



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
*Fakulteten för skogsvetenskap*

**Institutionen för skogens produkter, Uppsala**

**Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet**  
**Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen**  
**2010-2015**

*The balance of wood fuel in the region of Mälardalen*  
*– The CHP plants view of the raw material supply*  
*2010-2015*

**Erik Johansson**



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
*Fakulteten för skogsvetenskap*

**Institutionen för skogens produkter, Uppsala**

**Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet**  
**Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen**  
**2010-2015**

*The balance of wood fuel in the region of Mälardalen*  
*– The CHP plants view of the raw material supply*  
*2010-2015*

**Erik Johansson**

**Nyckelord:** Kraftvärmeverk, skogsbränsle, råvaruförsörjning, Mälardalsområdet

---

*Examensarbete, 30 hp      Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0485)*  
*Jägmästarprogrammet 05/10*

*Handledare SLU: Folke Bohlin*  
*Examinator SLU: Oscar Hultåker*

## Sammanfattning

Denna studie har utförts på uppdrag av Skellefteå Kraft. Skellefteå Kraft är Sveriges femte största kraftproducent med kraftvärmeverk i Malå och Lycksele och bioenergikombinat i Skellefteå och Storuman.

Undersökningen avser Mälardalsområdet som här definieras som Stockholms län, Södermanlands län, Uppsala län, Västmanlands län, Örebro län samt Östergötlands län. Inom detta område bor 38 procent av Sveriges befolkning och här förbrukas 31 procent av landets totala energiförbrukning. Syftet med studien är att kartlägga utbudet och efterfrågan på biobränsle, med tyngdpunkt på skogsbränsle, inom Mälardalsområdet 2010 och om fem år. Dessutom skall arbetet belysa kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen samt hur de planerar att täcka det förmodat ökade behovet av biobränsle om den lokala tillgången inte täcker efterfrågan. Detta har gjorts med hjälp av analys av tillgänglig statistik, ett enkätutskick till samtliga kraftvärmeverk i Mälardalsområdet samt djupintervjuer med fyra personer (med råvaruansvar) på kraftvärmeanläggningar inom området.

Att beräkna tillgång och uttag av skogsbränsle har visat sig vara svårt då tillgänglig statistik är bristfällig. Med hjälp av uppgifter om produktiv skogsareal per län samt bonitet har uttagspotential ändå beräknats. Med hjälp av uppgifter på kraftvärmeverkens användning av lokalt skogsbränsle har faktiskt uttag av skogsbränsle uppskattas.

Potentialen för uttag av skogsbränsle i Sverige är mycket stor. Mellan 25 TWh till 53 TWh kan tas ut beroende på vilka restriktionsnivåer man räknar på. Av denna energimängd utnyttjas idag totalt i Sverige endast 8-10 TWh. I Mälardalsområdet däremot är uttaget av lokalt skogsbränsle större och redan idag måste ca 30 procent av använt skogsbränsle ”importeras” från södra och norra Sverige och från utlandet.

Energiföretagen känner sig väl rustade inför framtiden och har strategier för hanteringen av en eventuell brist på skogsbränsle. De allra flesta kraftvärmeverken har flexibla pannor med tillstånd att elda flera olika sorters bränsle. Kustnära lokalisering med närhet till hamnar är en styrka då det medger import. Ambitioner finns att öka förbränning av avfall men redan idag importerar vi betydande mängder sopor. Detta sortiment är ifrågasatt bland annat av miljöskäl.

Ett stort orosmoment inför framtiden är de tidsbegränsade elcertifikaten. När dessa går ut kan kraftvärmeverken komma att välja andra billigare och mindre miljövänliga bränslen.

Från PESTEL- och SWOT-analyserna framgår att kraftvärmeverken är väl medvetna om de omvärldsfaktorer som påverkar dem. De är också väl medvetna om sina styrkor och i viss mån sina svagheter.

Flera kraftvärmeverk i Mälardalsområdet planerar för ökad produktion och även långt gångna planer på nyetableringar av kraftvärmeverk finns. Behovet av skogsbränsle kommer att öka. Eftersom man knappast kan fylla detta ökade behov i någon större utsträckning med råvara från Mälardalen måste mer råvara importeras från södra och norra Sverige eller från utlandet. Med tanke på att en betydande del av tillgänglig ännu inte utnyttjad skogsråvara finns i norra Sverige, måste Skellefteå Kraft och andra energiföretag i Norrland rusta sig inför ökad konkurrens om den norrländska skogsråvaran.

**Nyckelord:** Kraftvärmeverk, skogsbränsle, råvaruförsörjning, Mälardalsområdet

## Abstract

This study was conducted on behalf of Skellefteå Kraft. Skellefteå Kraft is the fifth largest power producer in Sweden with energy plants in Malå and Lycksele and plants for combine bioenergy in Skellefteå and Storuman.

The study concerns the region of Mälardalen, here defined as the counties of Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland, Örebro and Östergötland. This region is home for 38 percentage of Sweden's population and here is 31 percent of the country's total energy consumed. The purpose of this study is to map supply and demand for biofuels, with an emphasis on wood fuel, in the region of Mälardalen 2010 and in five years. In addition, work will illuminate the Combine Heat and Power (CHP) plant's view of the supply conditions and how they plan to cover the supposed increasing demand for biofuels if the local supply does not cover the demand. This was done using analysis of available statistics, a survey was sent to all power plants in the Mälardalen area and depth interviews with four people (with commodity responsibility) in CHP plants in the area.

Estimating the supply and extraction of forest fuels has proven difficult when the statistics are inadequate. By using data on the productive forest area by county and site productivity it has been possible to calculate collecting potential. Using data on the CHP plants use of local wood fuel the actually collecting of wood fuel in Mälardalen has been estimated. The potential for extraction of forest fuel in Sweden is very high. Between 25 to 53 TWh could be charged depending on the restriction level you count on. Of this amount of energy today only 8 – 10 TWh is used. In the region of Mälardalen, however the extraction of local wood fuel is much larger.

Today already a third of used wood fuels are imported from southern and northern Sweden and from abroad. The CHP plants feel well prepared for the future and have strategies for dealing with a possible shortage of wood fuel. The vast majority of CHP plants have flexible boilers with permission to use several different types of fuel. Coastal location with proximity to ports is a strength when it allows import. Ambition is to increase the incineration of waste, but already today we import significant amounts of garbage. This range is in question, inter alia for environmental reasons.

A major concern for the future is the time-limited certificates for electricity. When they expire the CHP plants may choose cheaper and less environmentally friendly fuels.

The PESTEL and SWOOT analyses show that the CHP plants are well aware of the environmental factors that affect them. They are also well aware of their strengths and to some extent their weaknesses

Several CHP plants in the region of Mälardalen are planning for increased production and there are also advanced plans for new CHP plants there. The need for wood fuel will increase. Since you can hardly meet this increased demand to any greater extent with raw material from Mälardalen more raw material must be imported from other parts of Sweden or from abroad. Given that a significant proportion of available but yet not utilized wood fuel is located in northern Sweden, Skellefteå Kraft and other CHP plants should prepare themselves to face increased competition for the northern wood fuel.

**Keywords:** *CHP plant, wood fuels, raw material supply, the region of Mälardalen*

## Förord

Biobränslebranschen är en expansiv och intressant bransch och har de senaste åren genomgått en dramatisk förändring. Nya kraftvärmeverk slås upp samtidigt som befintliga byggs ut eller byggs om. Kampen om råvaran hårdnar och i Mälardalsområdet är den som störst. Denna studie behandlar detta expansiva område och det har varit mycket intressant och lärorikt att följa och fördjupa sig i denna utveckling.

Arbetets resa har inte alltid varit spikrak då tillgången på statistik kring skogsbränsle varit bristfällig. Utmaningen har dock därför blivit desto större. Studien initierades av Skellefteå Kraft och jag vill rikta ett stort tack till mina handledare på företaget, Johan Holmlund och Sophia Innala som dragit upp riktlinjer för arbetet. Jag vill också tacka min handledare vid SLU, Folke Bohlin som har varit till stor hjälp vid slutförandet av arbetet.

Gävle, 18 augusti 2011

Erik Johansson

# Innehållsförteckning

## Sammanfattning

## Abstract

## Förord

<b>Innehållsförteckning .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>5</b>
1.1 Syfte .....	5
1.2 Frågeställning .....	5
1.3 Avgränsning .....	5
<b>2 Bakgrund .....</b>	<b>6</b>
2.1 En kortfattad introduktion av Skellefteå Kraft .....	6
2.2 Biobränslen.....	6
2.3 Politiska styrmedel .....	7
2.3.1 Handel med elcertifikat.....	7
2.3.2 Handel med utsläppsrätter.....	8
2.4 Energianvändningen i Sverige.....	8
2.5 Biobränsleanvändningen i Sverige.....	12
2.5.1 Biobränsleanvändningen i Mälardalsområdet .....	13
2.5.2 Avfall som alternativ till biobränsle.....	13
<b>3 Teori.....</b>	<b>15</b>
3.1 SWOT-analys .....	15
3.2 PESTEL-analys .....	15
3.3 Kraljics matris .....	16
<b>4 Metod .....</b>	<b>18</b>
4.1 Val av metod .....	18
4.2 Enkätundersökning.....	19
4.3 Djupintervjuer .....	19
4.4 Bearbetning av bakgrundsmaterial och sammanställning av tillgänglig statistik.....	20
4.4.1 Skattning av potentiellt uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet.....	20
4.4.2 Skattning av faktiskt uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet .....	21
<b>5 Resultat .....</b>	<b>22</b>
5.1 Sammanställning av enkätsvar .....	22
5.2 Sammanställning av djupintervjuer.....	24
5.3 Potential uttag av skogsbränslen i Mälardalen .....	30
5.4 Faktiskt uttag av skogsbränsle i Mälardalen .....	31
<b>6 Analys och diskussion.....</b>	<b>32</b>
6.1 Analys av bakgrundsmaterialet .....	32
6.2 Diskussion kring metoder för beräkning av potentiellt och faktiskt uttag.....	33
6.3 Analys av Enkät.....	33
6.4 Analys av djupintervjuer .....	34
6.5 Analys av enkäterna och djupintervjuerna med ledning av PESTEL och SWOT .....	37
6.6 Analys av enkäten och djupintervjuer med ledning av Kraljics matris.....	39
<b>7 Slutsatser .....</b>	<b>40</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>41</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>43</b>

# 1 Inledning

Mälardalsområdet hyser 38 procent av Sveriges befolkning och förbrukade år 2008, 31 procent av landets totala energi i form av bland annat el och värme (www, SCB, 2010). Därför är det ingen tillfällighet att 22 av landets 74 kraftvärmeverk är lokaliserade till denna geografiska region. Dessa 22 kraftvärmeverk producerar 51 procent av vad landets samtliga kraftvärmeverk producerar i form av el. Redan på 1970-talet i oljekrisernas spår började kraftvärmeanläggningarna med hjälp av statliga bidrag och stöd konvertera från fossila bränslen till biobränslen. Denna utveckling har fortsatt under åren och flera nya biobränsleeldade kraftvärmeverk planeras (www, bioenergitidningen, 2009) Många av dessa kraftvärmeverk förbrukar stora mängder biobränsle som till stor del består av råvara från skogen. Det är angeläget att ta reda på hur mycket biomassa som finns att ta ut från Mälardalsområdet samt hur mycket av denna som kraftvärmeverken idag använder. Det är också viktigt att ta reda på varifrån förutom från Mälardalsområdet bioenergin tas.

Det är även angeläget att ta reda på hur kraftvärmeverken ser på sitt framtida utnyttjande av biobränsle från regionen och om de ser begränsningar i möjligheten till fortsatt bruk av lokalt biobränsle. I detta arbete kommer framför allt fokus att sättas på skogsbränsle.

Kunskapen är viktig för att företagen skall kunna planera sin framtida strategi för anskaffning av bränsleråvara. Sannolikt kommer en inte obetydlig mängd skoglig råvara hämtas långt från närmiljön, både inom och utom Sverige. Detta kan i sin tur påverka lokaliseringen av framtida anläggningar, till exempel beroende på närheten till god infrastruktur i form av järnväg och hamnar. Även kraftvärmeverk utanför Mälardalsregionen berörs av energiläget i den region som hyser så många människor och som producerar och förbrukar så stora mängder bioenergi.

## 1.1 Syfte

Syftet med studien är att kartlägga utbudet och efterfrågan på biobränsle, med tyngdpunkt på skogsbränsle, inom Mälardalsområdet 2010 och om fem år. Dessutom skall arbetet belysa kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen samt hur de planerar att täcka det förmodat ökade behovet av biobränsle om den lokala tillgången inte täcker efterfrågan.

## 1.2 Frågeställning

Arbetet skall besvara följande frågeställningar:

1. Hur stort är det potentiella uttaget av skogsbränsle i Mälardalsområdet?
2. Hur stort är det faktiska uttaget av skogsbränsle i Mälardalsområdet?
3. Hur mycket biobränsle förbrukar kraftvärmeverken och värmeverken i Mälardalen per sortiment och totalt?
4. Varifrån tar kraftvärmeverken sitt skogsbränsle?
5. Vilka strategier har energiföretagen och hur ser femårsprognosen ut med avseende på utnyttjande per sortiment, anskaffningsområde och nyetableringar?

## 1.3 Avgränsning

Studien behandlar tillgång och efterfrågan på skogsbränsle i Mälardalsområdet. I detta arbete avses med Mälardalsområdet Stockholms län, Uppsala län, Västmanlands län, Örebro län, Södermanlands län och Östergötlands län. Tidsmässigt avgränsar sig arbetet från 2009 och fram till 2015.

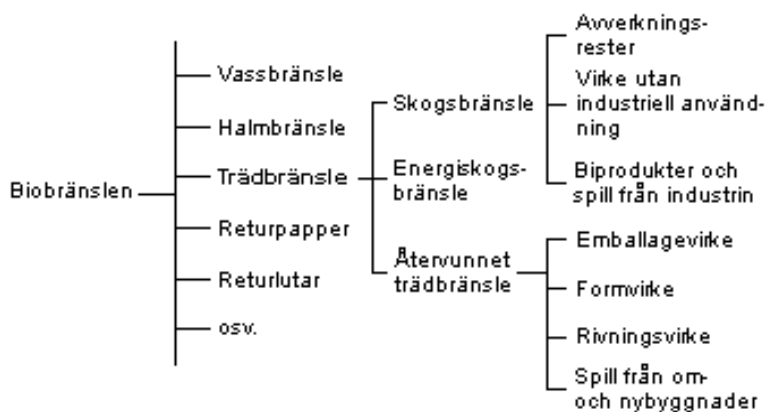
## 2 Bakgrund

### 2.1 En kortfattad introduktion av Skellefteå Kraft

Värd företag för examensarbetet är Skellefteå Kraft som är Sveriges femte största leverantör av el och årligen levererar cirka 3,8 TWh el. Vattenkraften står för 70 procent av företagets elproduktion. För den övriga produktionen står vindkraft, kraftvärme och kärnkraft. Bolaget har kraftvärmeverk i Lycksele och Malå samt bioenergikombinat (det vill säga en anläggning som producerar bioel, fjärrvärme och biopellets) i Skellefteå och Storuman. Bioenergikombinatet i Storuman är ett viktigt steg i företagets framtida satsning på miljövänlig energi och togs i drift i september 2008. Dessa biobränsleeldade anläggningar har en sammanlagd produktionskapacitet på tillsammans 515 GWh värme, 289 GWh el och 235 000 ton biopellets (www, skekraft, 2010).

### 2.2 Biobränslen

*Biobränsle* har sitt ursprung från biologiskt material och delas in i undergrupper utifrån dess ursprung vilket framgår av Figur 1.



Figur 1. Indelningen av olika biobränslen (Skogsstyrelsen, 2009, 1).

Trädbränsle delas i sin tur in i skogsbränslen, energiskogsbränslen och återvunnet trädbränsle. Här ingår inte kemiskt processade skogsråvaror från massa- och pappersindustrin såsom returlutar och returpapper.

- *Skogsbränslen* är det tredje största sortimentet efter timmer och massaved och består i stort sätt av all oanvänd trädbiomassa.
- *Energiskogsbränslen* kommer främst ifrån salixodlingar på åkermark samt från andra snabbväxande trädslag som till exempel poppel och hybridasp.
- *Återvunnet trädbränsle* är främst rivningsvirke och gammalt form- och emballagevirke (Benämns i arbetet som RT-flis)(Egnell, 2009).

*Torv* är en organisk jordart som återbildas långsamt. Därför räknas det inte fullt ut som en förnyelsebar energikälla utan benämns som ett mellanting mellan förnybart och fossilt bränsle (www, Energimyndigheten, 2009, 3).



## 2.3 Politiska styrmedel

Konkurrensen om biobränslen och då i första hand skogsbränslen ökar och orsakerna är flera (Lundmark & Söderholm, 2004). Under senare år har ett flertal nya kraftvärmeverk etablerats och sedan många år och av flera orsaker utnyttjas en allt större andel förnyelsebar energi. Enligt tidskriften Bioenergi nr 5. 2009 planerar flera av kraftvärmeverken i Mälardalen utbyggnader för att öka produktionen och några nya kraftvärmeverk planeras även (se Tabell 1). Viktiga faktorer för att dessa kraft- och fjärrvärmeverk eldar med biobränslen istället för exempelvis kol- och olja är ekonomiska styrmedel, som till exempel handel med utsläppsrätter och elcertifikat. Dessa styrmedel är ett led i samhällets vilja att minska beroendet av fossila bränslen och minska utsläppen av växthusgaser (www, svebio, 2010). För företagen innebär dock dessa miljöstyrda ambitioner att konkurrensen och därmed naturligtvis också priset på skogsråvaran kommer att öka. Hur kraftvärmeverken i regionen själva ser på detta har varit en viktig fråga att belysa i såväl djupintervjuerna som enkäten.

*Tabell 1. Planerade nya kraftvärmeanläggningar och utbyggnad av befintliga verk i Mälardalsområdet (www, bioenergitidningen, 2010)*

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Fortum Värme, Brista Sigtuna. Planeras att stå klart år 2013. Kapaciteten beräknas till 240 000 ton avfall per år.</li><li>• Fortum Värme, Värtan Stockholm. Planerar ny kraftvärmeanläggning till år 2016 och 2020.</li><li>• Mälarenergi, Västerås. Kraftvärmeanläggning med avfallseldning. Investeringskostnaden är på 3,5 Mdr kr och anläggningen tas i drift 2014.</li><li>• Norrenergi Kymlinge, Sundbyberg. Kraftvärmeverk som tas i drift 2013.</li><li>• Sakab med flera planerar ett bioraffinaderi i Kumla. Det har gjorts en förstudie om en anläggning på 250 MW, metanol + 50 MW biogas.</li><li>• Åbyverket, E.on Örebro. Tas i drift i slutet av 2012.</li></ul> |
|---|

### 2.3.1 Handel med elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett stödsystem som tagits fram för att främja utvecklingen av produktionen av el från förnyelsebara energikällor som solkraft, vindkraft, vissa biobränslen, viss vattenkraft, vågenergi, geotermisk energi och torv i kraftvärmeverk. Syftet med systemet är att öka elproduktionen från dessa energikällor från nuvarande cirka 15 TWh till i nivå med 25 TWh år 2020. Detta ska leda till att Sverige får en mer hållbar elmarknad och att utsläppen av växthusgaser minskar (Energiläget, 2009).

”Ett elcertifikat får den som, i en godkänd anläggning, producerat och uppmätt 1 MWh el från förnybara energikällor eller torv” (Energiläget, 2009). Det betyder att för varje MWh miljövänlig el som producerats får producenten 1 elcertifikat som kan säljas och för varje GWh följaktligen 1000 elcertifikat. För producenten av miljövänlig el innebär detta en extra inkomstkälla. Under 2009 tilldelades den elproduktion som skedde i biobränsleanläggningar 62,7 % av samtliga elcertifikat motsvarande 9,7 TWh elkraft (Elcertifikatsystemet, 2010).

Nybyggda anläggningar får behålla tilldelningen av elcertifikat i 15 år medan anläggningar som är byggda före 1 maj år 2003 skall fasas ut senast år 2014. Samtliga elleverantörer och vissa elanvändare är skyldiga att köpa elcertifikat som motsvarar en viss kvot av den el de säljer alternativt producerar vilket skapar en efterfrågan på elcertifikat. En marknad med handel med elcertifikat har uppstått och efterfrågan ökar från år till år genom att efterfrågan på elcertifikat ändras då kvoten ändras. Priset för ett elcertifikat varierar över tiden precis som varor och värdepapper i allmänhet och styrs av tillgång och efterfrågan. Detta skapar ett

incitamentsystem för att producera el av förnyelsebara energikällor och torv (Energiläget 2009). Systemet med elcertifikat har med andra ord fått en stor betydelse för framväxandet av kraftvärmeverk eldade med biobränslen och torv. Under de senast fem åren har priset för elcertifikaten varierat mellan 175 – 400 kr per elcertifikat. Kostnaden för detta system betalas i slutändan av elkunden och utgjorde under 2009 i medeltal ett påslag på 7,3 öre per KWh (Elcertifikatsystemet, 2010).

### **2.3.2 Handel med utsläppsrätter**

För att minska utsläppen av växthusgaser upprättade man 2005 inom EU ett system för handel av utsläppsrätter. Målet med detta system är att EU på ett kostnadseffektivt sätt skall hålla sig inom ramarna för sina åtaganden enligt Kyotoprotokollet. Systemet omfattar i dagsläget 12000 industri- och energianläggningar inom EU varav 700 av dessa återfinns i Sverige. Anläggningar är främst förbränningsanläggningar i el- och fjärrvärmesektorn. Totalt tilldelas de svenska anläggningarna cirka 23 miljoner utsläppsrätter per år där varje enskild utsläppsrätt motsvarar ett ton koldioxid. Dessa 23 miljoner utsläppsrätter motsvarar omkring 40 procent av koldioxidutsläppen i Sverige (www, regeringen, 2010).

Genom detta system tilldelas energianläggningar eller energiintensiva industriföretag ett visst antal utsläppsrätter gratis eller mot en betalning. Dessa företag får inte släppa ut mer växthusgaser än vad man har utsläppsrätter för. Har ett företag lägre utsläpp än vad man har rättigheter till kan dessa utsläppsrätter sparas till kommande år eller säljas till andra företag som inte kan hålla sig inom dessa ramar. (www, regeringen, 2010).

Varje medlemsstat inom EU är idag skyldig att upprätta och driva ett enskilt system för bokföring av transaktioner med utsläppsrätter. I Sverige heter detta system SUS (Svenskt Utsläppsrättssystem) och drivs av Energimyndigheten (www, energimyndigheten, 2010, 2).

## **2.4 Energianvändningen i Sverige**

Den totala användningen av energi eller exaktare uttryckt den totala energitillförseln i Sverige per år är enligt SCB och Energimyndigheten 612 TWh. Hur denna energitillförsel fördelar sig framgår av Tabell 2.

*Tabell 2. Energitillförseln i Sverige (www, energimyndigheten, 2009, 3)*

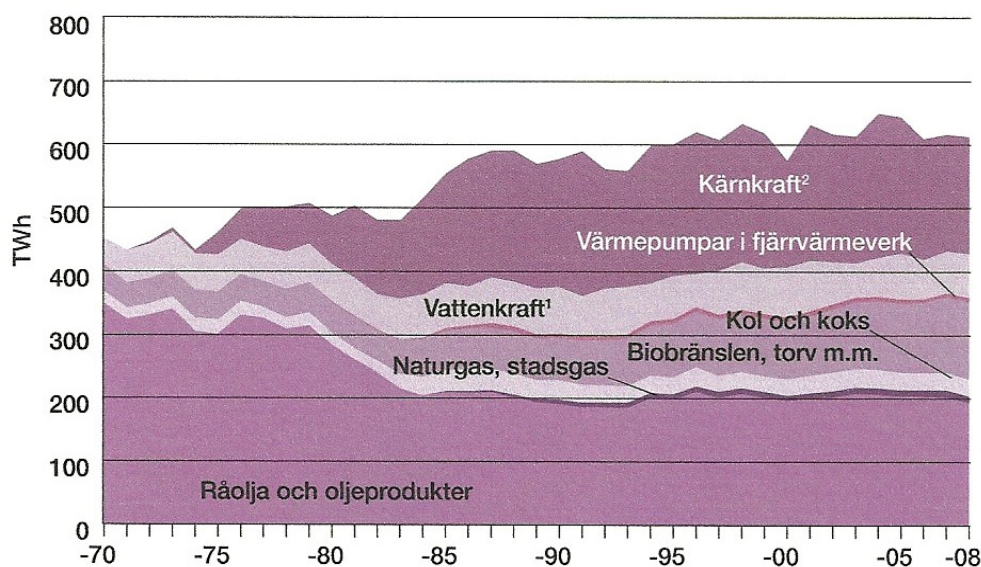
<b>Energitillförseln</b>	<b>TWh</b>
Kärnkraft	184
Råolja och oljeprodukter	194
Biobränsle, torv, avfall mm	123
Kol och kocks	27
Naturgas	10
Vattenkraft	69
Vindkraft	2

All denna energimängd kan dock inte tillvaratas då till exempel 172 TWh går förlorade som omvandlings- och distributionsförluster varav 119 TWh vid kärnkraften som kylvatten vilket inte tillvaratas. Till detta kommer en förlust på 45 TWh vid användning av bunkeroljor för utrikes sjöfart tillsammans med användning av oljeprodukter för icke energiändamål.

Sedan hänsyn till detta tagits återstår en energiförbrukning på totalt 397 TWh. Tabell 3 visar hur energiförbrukningen i Sverige fördelar sig inom olika sortiment i TWh.

Tabell 3. Energiförbrukningen i Sverige fördelat på olika sortiment (www, energimyndigheten, 2009, 3)

Energiförbrukning	TWh
El	129
Oljeprodukter	125
Biobränslen, torv, avfall mm	70
Fjärrvärme	48
Kol och kocks	16
Naturgas och stadsgas	8

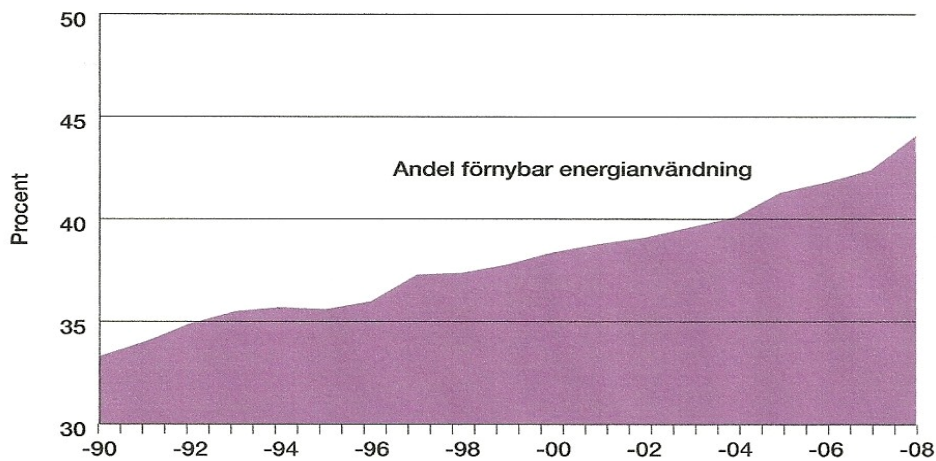


Figur 2. Sveriges totala energianvändning 1970-2008 (www, energimyndigheten, 2009, 3).

Av Figur 2 framgår att oljeprodukter successivt minskat i betydelse medan biobränslen de senaste åren fått en allt större betydelse. Vattenkraft och kärnkraft ligger på tämligen stabila nivåer.

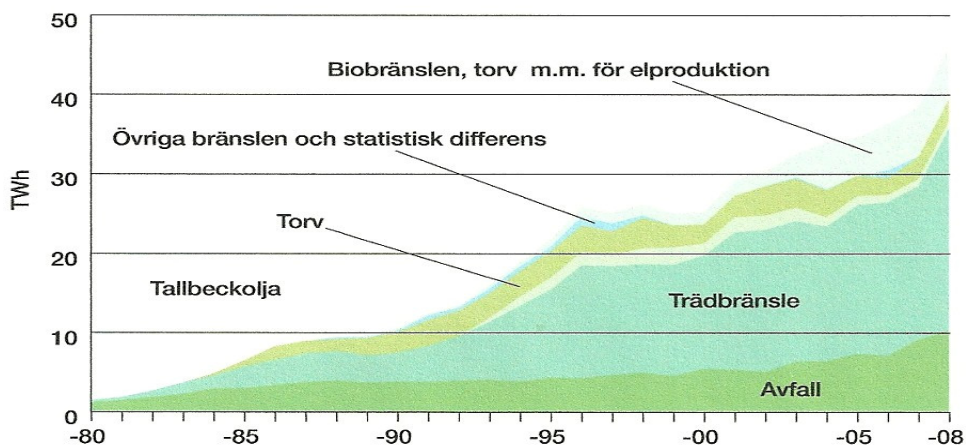
Ända sedan den så kallade oljekrisen på 1970-talet har ambitionen varit att minska beroendet av fossila bränslen. Bland annat därför har användningen av biobränslen i Sverige stadigt ökat. Sedan 1980 har ökningen varit ca 3 TWh per år och idag utgör trädbänslen (120 TWh) mer än en fjärdedel av den totalt utnyttjade energi. Eftersom grot, stubbar och småträd som inte tas tillvara ändå förmultnar och avger koldioxid är utnyttjande av dessa råvaror som skogsbränsle i det närmaste koldioxidneutralt (www, skogforsk, 2011, 3).

Faktum är att Sverige idag har den största andelen förnybar energi i förhållande till slutgiltig energianvändning i hela EU och enligt Kyotoavtalet har Sverige förbundit sig att minska klimatutsläppen med 40 procent och 2020 ha minst 50 procent förnybar energi. I ambitionen att ställa om Sverige till ett hållbart samhälle betecknas energiförsörjningen som ett nyckelområde (www, energimyndigheten, 2009, 3).



Figur 3. Total andel förnybar energi i Sverige 1990 – 2008 (www, energimyndigheten, 2009, 3).

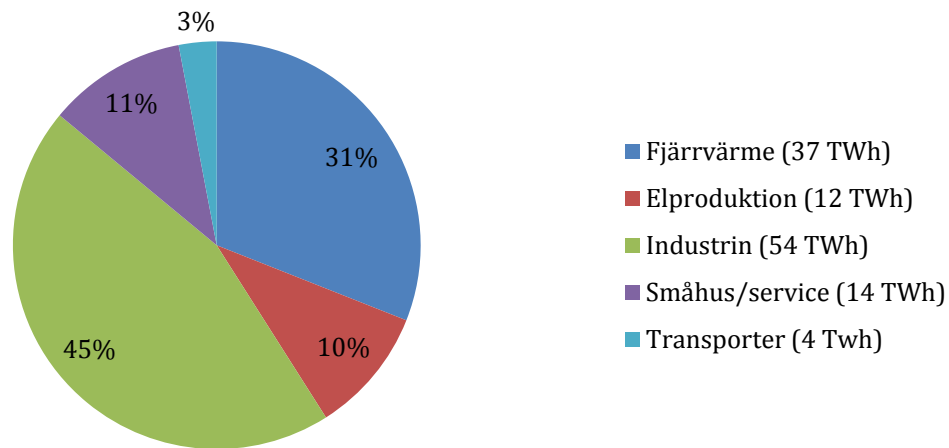
Av Figur 3 framgår att Sverige hittills varit framgångsrikt i sin strävan att öka andelen förnybar energi men att en hel del återstår för att nå målet 50 procent. Med den ökningstakt som i genomsnitt varit sedan 1990 kommer det att dröja till närmare 2018 innan målet 50 procent förnybar energi uppnått. Särskilt kraftvärmeverken har varit framgångsrika i att utnyttja biobränsle och står för en stor del av de 120 TWh bioenergi som förbrukas varje år.



Figur 4. Användningen av biobränslen, torv, avfall mm i kraftvärmeverk. (www, energimyndigheten, 2009, 3).

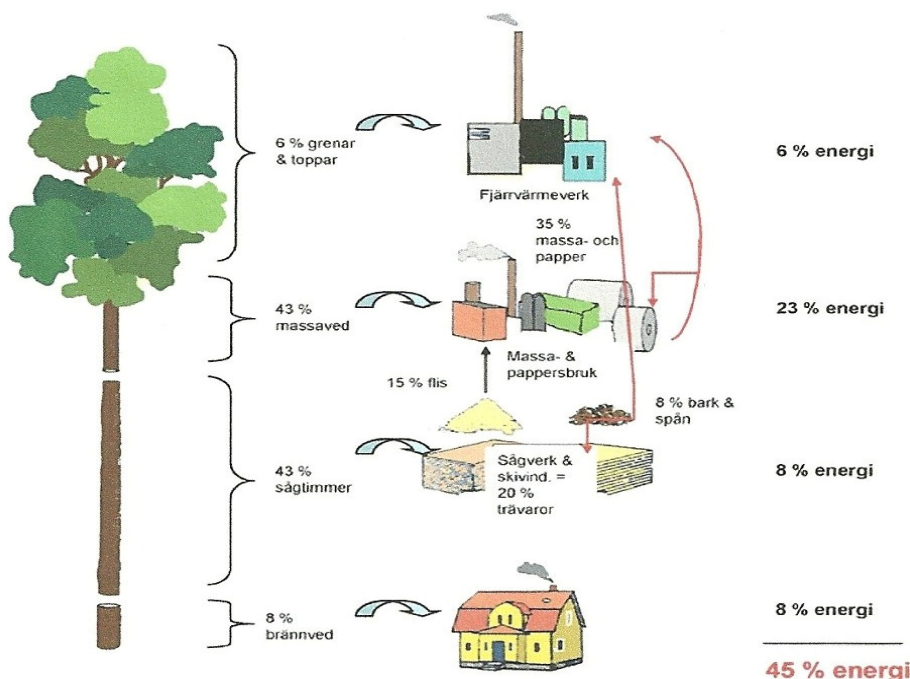
Figur 4 visar hur kraftigt förbrukningen av biobränslen ökat vid våra kraftvärmeverk. Det är framför allt utnyttjandet av trädbränslen som står för den största delen av ökningen men även förbränning av avfall ökar kraftigt.

Av Sveriges totala användning av energi på 397 TWh kom alltså 120 TWh från biobränsle. Denna energimängd fördelade sig på industri, fjärrvärme, småhus, elproduktion och transporter enligt Figur 5.



Figur 5. Slutanvändningen av de 120 TWh biobränsle som förbrukas i landet fördelat på olika sektorer. (www, energimyndigheten, 2008, 4).

Detta arbete begränsar sig framför allt till användningen av skogsbränsle vid kraftvärmeverk i Mälardalen. Groten står endast för ca 6 procent av trädets totala energiinnehåll men det kan vara värdefullt att påpeka att redan idag bidrar 45 procent av den avverkade skogsmassan till energiproduktion. Vid massaveds- och sågtimmerhanteringen frigörs stora energimängder i processindustrin som tas tillvara. Figur 6 illustrerar detta.



Figur 6. Biomassaandelen av olika sortiment i 2003 års avverkning (Energiläget, 2008).

För man resonemanget vidare kan man hävda att även de flesta produkter som pappersmassaindustrin och sågverken producerar förr eller senare blir återvunnen energi i form av pappersavfall och "rivningsträ" vilka kan användas som biobränsle. På så sätt har på sikt nästan 100 procent av den skördade biomassan potential att användas för energianvändning (Egnell, 2009)

## 2.5 Biobränsleanvändningen i Sverige

Att använda skogens råvara för energiutvinning har mänskligheten gjort sedan urminnes tider. Av föregående avsnitt framgår att betydelsen under senare år av flera skäl ökat kraftigt. Detta arbete kommer i huvudsak fokusera på användningen av skogsbränsle i framförallt Mälardalsområdet. Arbetet kommer inte på djupet beröra övriga biobränslen. Det är dock av värde att nämna skördandet av stubbar som skulle kunna ge ett betydande energitillskott, totalt mer än användningen av grot. I Finland är detta redan en viktig energikälla men trots många års försöksverksamhet har av bland annat miljöskäl stubbrytning inte fått något större genomslag hos oss. En miljöanalys befinner sig ute på remiss och vi vet ännu inte vilka ekologiska restriktioner som en eventuell framtida stubbrytning kan åläggas. Potentialen för effektuttag av stubbar är som sagt mycket stor. Det uppskattas att med vissa ekologiska restriktioner skulle stubbrytning kunna stå för ett energitillskott på mellan 21 – 34 TWh/år (Skogsstyrelsen, 2008).

Skogsbruket i Sverige har historiskt varit inriktat på sortimentet massaved och sågtimmer. Skogsbruket har därför bedrivits på ett sätt som optimerat uttag av dessa sortiment. Grot och smalved har i allmänhet lämnats kvar i skogen som bland annat gödsling och underlag till skogsvägar för skogsmaskinernas framkomlighet. Den enda större nackdelen med kvarlämnade restprodukter är att de till viss del försvårar återplanteringen och försämrar för friluftslivet i skogen. När man nu börjar upptäcka groten och smalvirkets potential som ett tredje sortiment påverkar detta skogsbruket. Skogen kan till exempel röjas senare för att ta tillvara hela träd för biobränsle och på så sätt betala en stor del av arbetskostnaderna för röjningen med den ekonomiska ersättningen för grotuttaget. Detta arbetssätt skulle kunna ge en betydande ökning av biobränsleuttaget ur våra skogar (Egnell, 2009).

För att få ut maximalt med grot vid röjning och avverkning måste skördarna redan från början anpassa avverkningen till att såväl rundvirke som flis skall tillvaratas. På så sätt får man ut högre energivärde och kan även sänka produktionskostnaderna (www, skogforsk, 2010, 1).

Utvinningen av biobränsle har en del negativa miljöeffekter som till exempel risk för utarmning av skogarna och den biologiska mångfalden. Sådana hänsyn omöjliggör ofta maximalt uttag av biobränsle. I SKA-VB 08 talas om tre restriktionsnivåer för uttag av biobränsle.

- Nivå 1 innebär inga restriktioner alls utan de mängder som redovisas avser allt biobränsle som faller ut vid respektive avverkningsåtgärd
- Nivå 2 är uttaget av biobränsle efter ekologiska restriktioner vid val av bestånd och inom bestånd
- Nivå 3 är uttaget av biobränsle efter ekologiska och tekniska/ekonomiska restriktioner.

När det gäller tekniska och ekonomiska orsaker till lågt grotuttag avstår vi i Sverige ofta från grotuttag vid mindre avverkningar och vid gallring i ungskog. Likaså vid gallring längs vägar och kraftledningsgator. Enligt vissa beräkningar skulle detta kunna ge motsvarande 5-10 TWh skogsbränsle årligen. I Finland däremot utgår ett bidrag på 300 euro per hektar vid sådana gallringar och där är man betydligt mer framgångsrik med grotuttag i dessa sammanhang (www, Skogforsk, 2011, 4).

Några generella restriktioner för grotuttag finns inte men skogsstyrelsen har i ”Skogsstyrelsens rekommendationer vid GROT-uttag” anfört att Grot inte bör tas ut ur sumpskog eller skog med höga naturvärden. Uttag bör ej heller ske av trädslag som förekommer i liten frekvens samt inte heller skörda längs sjöar och vattendrag (Skogsstyrelsen, 2011, 2).

Mängden förväntat skogsbränsleuttag är väsentligt skilt i de olika scenarierna. Vid nivå 2 lämnas 20 procent av groten kvar i skogen och vid nivå 3 ytterligare 20 procent- det vill säga totalt 40 procent kvarlämnad grot och följaktligen ett uttag av 60 procent. I realiteten når man inte ens upp till nivå 3 utan det faktiska uttaget av grot uppgår oftast endast till totalt 40 procent (Skogsstyrelsen, 2008). Det blir därför stora skillnader i mängden värmevärde för biobränslet som man kan få ut vid de olika restriktionsnivåerna. Vid nivå ett kan man vid föryngringsavverkning och gallring skörda grot motsvarande 55,4 TWh och Stubbar motsvarande 85,26 TWh. Vid nivå tre får man endast ut motsvarande 24,0 TWh grot och 29,4 TWh stubbar. Om man betänker att vår kärnkraft totalt levererar 65 TWh per år inser man att potentialen för energiuttag av grot och stubbar ändå är mycket stor även vid restriktionsnivå tre (Skogsstyrelsen, 2008). Annan litteratur anger än större skillnad i möjligt uttag av skogsbränsle. I Egnell 2009 hänvisas till en undersökning från skogsindustrin från 2005 där potentialen uttagbar grot i Sverige uppskattades till endast 15 TWh. Andra studier bland annat den så kallade SIMS-studien räknar på möjligt skogsbränsleuttag på närmare 130 TWh per år och ser inga begränsningar för bränsleuttaget (Lundmark & Söderholm, 2004). Uppgifterna varierar således mycket kraftigt och spannet mellan lägsta och högsta uttag varierar nästan tiofalt. Till stor del beror det på hur mycket skogsbränsle man uppskattar vara möjligt ta ut. Enligt SKA VB 08 ligger ett rimligt spann för uttag av skogsbränsle beroende på restriktionsnivåer mellan 24 – 55 TWh per år. Det är mot det spannet de gjorda skattningarna och beräkningarna kan valideras.

### ***2.5.1 Biobräsleanvändningen i Mälardalsområdet***

Det visar sig att det är förvånansvärt svårt finna exakta uppgifter på total potential uttag av biobränsle i Mälardalsområdet. Därför måste ett antal antaganden göras. I metodavsnittet redogörs för hur beräkningen av uttagspotential för Mälardalsområdet gjorts och i resultatavsnittet redovisas resultatet av dessa beräkningar. På samma sätt redovisas där hur det faktiska uttaget av lokalt grot beräknats. Detta arbete baseras på statistik för år 2009. I december 2009 stod det nybyggda kraftvärmeverket Igelsta i Södertälje klart. Detta verk är Sveriges och ett av världens största biobränsleeldade kraftvärmeverk och drivs till 75 procent med skogsflis (www, soderenergi, 2011). Enligt enkätsvar från verket kommer 40 procent av skogsflisen hämtas lokalt.

### ***2.5.2 Avfall som alternativ till biobränsle***

Många av energibolagen eldar idag avfall som ett alternativt sortiment till biobränsle. Av enkätsvaren framgår att flera av bolagen planerar en ökad avfallseldning. Sedan början av 1980-talet har användningen av avfall som bränsle i kraftvärmeverken stadigt ökat. Av figur 4 framgår att 1980 motsvarade energivärdet av avfallet ca 1 TWh och 2008 hade den siffran ökat till ca 10 TWh. Avfallet står idag för ungefär en fjärdedel av det tillvaratagna bränslet i våra kraftvärmeverk (www, arenanorden, 2011). Denna utveckling ser ut att fortsätta och i Mälardalsområdet planeras inom de närmaste åren flera nya kraftvärmeverk som kommer att elda avfall (se Tabell 1). Anledningen till detta är flera. Redan 2002 beslutade Sveriges riksdag att förbjuda deponi av brännbart avfall på soptippar och 2005 beslöt att avfall som kan komposteras eller rötas inte heller fick läggas på soptippar (www, miljoportalen, 2011). Det blev nödvändigt att finna ett alternativ till deponi av sopor. Förbränning i kraftvärmeverk blev ett ekonomiskt intressant alternativ men kompostering och rötning till biogas ökar även



och i första hand skall avfallet källsorteras och återanvändas. Orsaken till att förbränning varit så framgångsrikt är att kraftvärmeverken får betalt för att ta om hand soporna och sedan kan sälja kraftvärme och el. Detta har lett till att elproduktion från avfallseldning är extremt lönsamt per KWh (www, nyteknik, 2011). Källsortering, återvinning, rötning, kompostering och förbränning har gjort att endast en mycket liten andel av vårt avfall deponerats på soptippar och den siffran sjunker.

Den kraftiga satsningen på eldning av avfall har bland annat skett för att man sett tillgången på avfall som obegränsad och stadigt ökande. Så förhöll det sig under lång tid och man beräknade att avfallet ökade med tre procent per år. Som mest producerade svensken i medeltal drygt femhundra kilo hushållsavfall per år. De senaste två till tre åren har den siffran minskat och i senaste rapporten från 2010 uppgår mängden till 463 kg per person och år (www, avfallsverige, 2011, 1). Idag har kraftvärmeverken en högre kapacitet för avfallseldning än tillgången på avfall. Detta har fått till följd att Sverige importerar sopor och 2007 uppgick importen till 600 000 ton. Industrigruppen Återvunnen energi ifrågasätter att man gjort den kraftiga utbyggnaden av kraftvärmeverk för avfallseldning utan att man analyserat varifrån bränslet skall tas (www, återvunnenenergi, 2011). Europeiska Unionen har ett omfattande regelverk för omhandtagande av avfall (www, europa, 2011) och ute i Europa sker en utbyggnad av avfallseldade kraftvärmeverk (www, nordiskaprojekt, 2011). Tyskland importerar till exempel fem miljoner ton sopor och har en kapacitet att förbränna avfall som vida överstiger landets egna behov (www, svd, 2011). Från miljöhåll i Sverige har man varit skeptisk till import av avfall då avfallseldning bland annat ger upphov till miljöfarlig aska som måste deponeras (www, avfallsverige, 2011, 2). Man menar också att avfallseldning är så ekonomiskt lönsam att den motverkar källsorteringen och förordar ökande skatter på avfallsförbränning (www, naturskyddsforeningen, 2011).



### 3 Teori

Arbetet genomfördes i tre steg. Först en litteraturgenomgång för att kunna beräkna potentiellt och faktiskt uttag av skogsbränsle. Sedan ett enkätutskick för att utröna kraftvärmeverkens syn på bränsleutnyttjandet i dag och om fem år. Till sist gjordes djupintervjuer med fyra företagsrepresentanter på fyra kraftvärmeverk att tränga djupare in i hur man ser på sig själva och den marknad de verkar på. Eftersom det uppenbarligen finns en ökande konkurrens om skogsråvaran förväntas detta avspeglade sig i kraftvärmeverkens strategi för inköp av skogsråvara. Kraljics matrismodell förväntades ge stöd för detta antagande och man borde kunna katalogisera företagets syn på de olika bränslesortimenten utifrån matrisen. På samma sätt är det intressant att ta reda på hur företagen ser på sig själva och viken omvärldsanalys de gör. Frågorna i såväl enkäten som i djupintervjuerna utformades för att kunna analyseras detta dels utifrån Pestel-analysens omvärldsfaktorer dels utifrån SWOT-analysens inre och yttre faktorer.

#### 3.1 SWOT-analys

En SWOT-analys används för att utvärdera ett företags styrkor, svagheter, möjligheter och hot. Dessa faktorer exemplifieras nedan med ett kraftvärmeverk som modell. Styrkor och svagheter räknas till inre faktorer (Bloisi, 2007). Man använder ofta företagets styrkor och svagheter för att på bästa sätt möta de yttre faktorerna möjligheter och hot. En styrka är en inre tillgång hos ett företag som kan användas för att nå företagets långsiktiga mål. En styrka hos ett kraftvärmeverk kan exempelvis vara anläggningens stora flexibilitet (på grund av miljötillstånd och tekniska möjligheter) som gör det möjligt att elda ett flertal olika bränslen och köpa det bränsle som för tillfället är billigt att få tag på. På så sätt blir man inte lika negativt påverkad av prishöjningar för exempelvis skogsbränsle som en anläggning som enbart kan elda skogsbränsle. En svaghet kan vara kraftvärmeanläggningens fysiska placering. Om anläggningen är belägen mitt i en stad är förmodligen lagringsmöjligheterna begränsade vilket ställer stora krav på leverantörerna och deras leveranssäkerhet. Kommer inte leveranserna i tid kanske anläggningen tvingas bli stående vilket kan få stora negativa konsekvenser. Möjligheter och hot räknas till yttre faktorer. Skenande bränslepriser kan vara en följd av ökad konkurrens om bränslet och är ett hot mot en anläggnings framtida lönsamhet. Nya bränslesortiment kan däremot vara en möjlighet som sänker eventuellt överhettade bränslepriser. Det finns de som har invändningar av SWOT-analysens fyra kategorier svaghet, styrka, möjlighet och hot. De menar att det räcker att tala om inre och yttre faktorer då vissa faktorer kan vara såväl styrkor som svagheter. Man exemplifierar med att påpeka att Steve Jobs har varit en enorm styrka för Apple men i och med att han har sviktande hälsa ökar det företagets sårbarhet. Det vill säga att det som är en styrka kan samtidigt även vara en svaghet (Grant, 2010).

Det är vanligt att en Swot-analys används i kombination med en Pestel-analys för att få en tydligare helhetsbild över företag och dess inre styrkor, svagheter och yttre möjligheter och hot samtidigt som man får en god bild av omvärlden företaget eller företagen verkar inom via Pestel-analysen (Burk Wood, 2004).

#### 3.2 PESTEL-analys

PESTEL eller i vissa fall kallad STEEPL är en analysmodell som står för *politiska, ekonomiska, sociala, teknologiska, miljö och legala* faktorer. Den används som ett verktyg för att analysera den bransch i vilket ett företag verkar med hjälp av nämnda faktorer. Med hjälp av att analysera och att göra sig medveten om vikten av följande faktorer kan man bättre anpassa företaget efter den tid som råder (Burk Wood, 2004).

*Politiska faktorer* kan vara skatteregler och lagar kring utsläppsrätter. Det kan exempelvis vara bidrag till privatpersoner för att installera kaminer som eldas med pellets, flis och rundved.

Ekonomiska trender och tillväxt inom världsekonomin kan höra till de *ekonomiska faktorerna*. Hur ser den framtida prisbilden ut för råvara samt hur mycket betalt kan man i framtiden få för levererad el och värme? Vad händer med de framtida priserna på skoglig råvara då konkurrensen om den ökar?

*Sociala faktorer* kan till exempel vara trender mot ett mer miljöanpassat leverne.

*Teknologiska faktorer* kan i detta fall vara den teknologiska utvecklingen av kraftvärmeverken. Verkningsgraden för kraftvärmeverken har genom åren ökat. Det är troligt att denna utveckling fortsätter även i framtiden.

Klimatförändringar, som den globala uppvärmningen, påverkar tillväxttakten i våra skogar och kan räknas till *miljöfaktorerna*.

De *legala* faktorerna kan exempelvis vara arbetslagstiftning, hälso- och säkerhetslagar samt vilka tillstånd som krävs hos en kraftvärmeanläggning för att få elda en viss typ av bränslen.

Samtliga dessa faktorer i PESTEL-analysen kan påverka branschen och kraftvärmeverken både positivt och negativt. En PESTEL-analys kan användas för att analysera de externa makrofaktorerna. Dessa makrofaktorer är i sin tur vanligtvis väldigt svåra att påverka och i vissa fall även svåra att förutsäga och planera för.

### 3.3 Kraljics matris

Kraljics matris är en portföljmodell och inköpsteori som kan tillämpas för att kategorisera ett företags leverantörer och inköp av råvaror i olika kategorier (Van Weele, 2005). Matrisen är tillämpbar på både produkter och leverantörer. För detta arbete ligger tyngdpunkten på kraftvärmeverkens varor i form av olika bränslesortiment. Kraljic beskriver i sin modell två kritiska faktorer vid inköp; ekonomisk betydelse och försörjningsrisk. Ekonomisk betydelse kan motsvara varans kostnad eller värdet varan tillför företaget. Försörjningsrisk skall ses som ett mått på hur lättillgänglig varan är på marknaden samt hur betydelsefull den är för företagets produktion. Med hjälp av dessa två faktorer skapas en matris där fyra olika produkttyper kan urskiljas.

*Hävstångsbringande varor* är varor som står för en stor del av köparens vinst och för dessa varor finns det en stor andel leverantörer att tillgå. Därför är det också lätt att byta ut en leverantör av dessa varor mot en annan, motsvarande leverantör. Kvaliteten för råvaran är dessutom standardiserad. Grot skulle för många kraftvärmeverk kunna betecknas som en hävstångsbringande vara.

*Strategiska varor* är varor som har mycket stor betydelse för köparen eller processen de ingår i. Dessa varor är svåra att få tag på då de kan finnas i begränsad omfattning eller för att leveransmöjligheterna är begränsade. För ett kraftvärmeverk vars panna bara tekniskt eller på grund av miljötillstånd medger nyttjande av till exempel skogsbränsle blir detta sortiment såväl hävstångsbringande som strategiskt.

*Icke kritiska varor* kännetecknas av att de är lätta att få tag på samtidigt som de har en relativt begränsad betydelse för företagets ekonomiska resultat. Kvaliteten för den här typen av varor är standardiserad.

*Flaskhalsvaror* är varor som svåra att byta ut och i regel endast levereras från en och samma leverantör. Men de har samtidigt en liten ekonomisk betydelse för företaget.

Kraftvärmeverken nyttjar ofta många olika bränslesortiment och ambitionen i arbetet är att frågorna i enkäten och vid djupintervjuerna skall lyckas identifiera vilka av sortimenten som kan härledas till Kraljics matris och också få en bild av hur företagen hanterar eventuella problem kring detta.

På samma sätt har de flesta frågorna utformats för att kunna göra en övergripande SWOT- och PESTEL-analys.

## 4 Metod

I detta avsnitt beskrivs vilken metod som valts för att uppnå syftet med arbetet och besvara uppställda frågeställningar. Det innehåller även diskussion kring urvalet av enkätutskicket och val av anläggningar för djupintervjuerna.

### 4.1 Val av metod

När man väljer forskningsmetod står kvantitativa eller kvalitativa metoder till buds. Man kan också uttrycka det på följande sätt. Om frågeställningen gäller hur ofta, hur många eller hur vanligt ska man göra en kvantitativ studie. Om frågeställningen däremot gäller att förstå eller att hitta mönster så ska man göra en kvalitativ studie. Ofta anses kvantitativa studier vara mer värda än kvalitativa som mera ses som förstudier till ”riktiga studier” (Trost, 2005). Väl genomförda kan kvalitativa studier emellertid tillföra kunskap som en kvantitativ studie inte får fram. Särskilt när det gäller att få fram detaljkunskap från personer i ledande positioner kan djupintervjuer ge unika möjligheter till att inhämta information som en enkätstudie inte kan få fram (Kvale, 2004).

Metoderna som används i arbetet är dels kvalitativa med djupintervjuer av några utvalda företag och kvantitativa med utskick av en enkät till 22 kraftvärmeverk och studier av tillgänglig statistik. Inom forskning är det inte ovanligt att man på detta sätt använder flera kvantitativa och kvalitativa delmetoder och triangulerar sig fram till adekvata data (Trost 2005).

När man väljer och planerar en kvalitativ metod i form av djupintervju skall denna enligt Trost följa sju stadier. Dessa sju stadier är i stort sett samma som Kvale förordar men med en väsentlig skillnad. Kvale menar att i en intervju förekommer ett utbyte av synpunkter mellan de två. Trost menar istället att intervjuaren skall hålla sig till att ställa frågor och lyssna för att inte påverka den intervjuade på ett icke önskvärt sätt. I detta arbete har intervjuerna utförts enligt Trost synsätt. De sju stadierna är:

1. Tematisering. Man formulerar syftet med studien och klargör vilket eller vilka problemområden man är intresserad av.
2. Design. Planera studien i dess detaljer och gör en lämplig intervjuguide.
3. Intervjuandet.
4. Överför till bearbetningsbar form. Materialet måste kunna analyseras och göras tillgängligt.
5. Bearbetning och analys.
6. Resultat. Vilka resultat har kommit fram? Håller de för en kritisk granskning. Uppfyller de kraven på reliabilitet och validitet?
7. Rapportering.

Ett arbete bör också präglas av hög reliabilitet och validitet. Med reliabilitet menas tillförlitlighet. Mätningarna ska vara stabila och inte slumpmässiga. Mätningar utförda vid en viss tidpunkt ska om förhållandena är stabila kunna upprepas med samma resultat vid en senare tidpunkt. Om förhållande däremot förändras skall man naturligtvis i stället förvänta sig olika resultat vid olika tidpunkter (Trost, 2005). I detta arbete har uppgifterna inte alltid kunnat hämtas från samma tidsperiod vilket är en svaghet då en stor förändring i hanteringen och utnyttjande av skogsbränsle sker över tiden.

Med validitet menar man giltighet. Det vill säga att frågan skall mäta det den är avsedd att mäta (Trost, 2005). I denna studie bandades och renskrevs samtliga djupintervjuer ordagrant inför bearbetningen av materialet. Vid rent kvantitativa studier anses reliabilitet och validitet vara mycket viktigt. Det är det naturligtvis också vid kvalitativa studier, men här är det svårare att mäta reliabilitet och validitet. Ändå måste arbetet utföras på ett sådant sätt att resultaten blir trovärdiga och relevanta (Trost, 2005).

## **4.2 Enkätundersökning**

Syftet med enkäten var att undersöka vad samtliga förbrukare av biobränsle för kraftvärmeproduktion inom det definierade Mälardalsområdet använder för sortiment och har för syn på den framtida råvaruförsörjningen med avseende på råvarans art och ursprung. Det har varit Skellefteå Krafts önskemål att bakgrundsmaterialet hämtades från Mälardalsområdet och att enkäten och djupintervjuerna riktades till företag inom regionen.

Frågorna i enkäten (se Bilaga 1) utformas utifrån teori och analysmetoder beskrivna i teoriavsnittet. Tanken är att kunna analysera hur kraftvärmeverken ser på konkurrensen nu och i framtiden. Vilken omvärldsanalys de gör och hur de hanterar såväl sina styrkor som svagheter. Samtliga frågor presenterades för uppdragsgivaren viken utifrån sina önskemål tagit bort och lagt till frågeställningar.

Urvalet för denna enkät består av samtliga 22 kraftvärmeanläggningar inom Mälardalsområdet (Stockholms län, Södermanlands län, Uppsala län, Västmanlands län, Örebro län och Östergötlands län). Anledningen till att dessa 22 aktörer har valts ut är att de står för huvudparten av Mälardalsområdets förbrukning av biobränslen. Dessa aktörer står för 90,4 procent av elproduktionen och 73,3 procent av värmeproduktionen från biobränsle inom området. Det är dessa aktörer som förväntas bli framtida konkurrenter om skogsråvaran. Beräkningarna grundar sig på tillgängliga uppgifter från Svensk Fjärrvärmes statistik från 2008 och 2009. Dessutom producerar de liksom Skellefteå Kraft både el och värme. Svaren ger en inblick i vad ledningarna för såväl stora som små kraftvärmeanläggningar tror om sin framtida råvaruansaffning med avseende på råvarans art och ursprung. För att få en så hög svarsfrekvens som möjligt skickades enkäten ut i både mail- och pappersform. 9 av anläggningarna svarade inte direkt på enkäten men efter påstötning via telefon tillkom ytterligare tre svar. 6 kraftvärmeverk valde trots flera påstötningar att inte besvara enkäten motsvarande ett bortfall på 27 procent.

## **4.3 Djupintervjuer**

Huvudsyftet med djupintervjuerna är att få svar på hur man inom ledningen för kraftvärmeverken i Mälardalsområdet tänker agera strategiskt för att trygga sin råvaruförsörjning 2010 och om fem år. Djupintervjuer genomfördes med fyra personer med övergripande råvaruansvar från olika kraftvärmeverk inom Mälardalsområdet. De kraftvärmeverk som blev objekt för djupintervjuerna valdes i förstone för att representera olika anläggningsstorlekar och förutsättningar. Djupintervjuerna togs fram som ett komplement till enkäten. Av uppenbara skäl kan en enkät inte vara för omfattande om man ska kunna hoppas på att få den besvarad. Frågorna i dessa djupintervjuer är av öppen karaktär och utan svarsalternativ för att öppna för ett resonemang kring frågeställningen. Frågorna i djupintervjuerna (se Bilaga 3) skapades främst för att efterhöra kraftvärmeverkens resonemang kring den ökande konkurrensen om biobränslen i den definierade Mälardalsregionen och hur de räknar med att förse sina anläggningar med råvara även i framtiden. Som grund för dessa frågor har Kraljics modell används. Denna modell används främst för att analysera inköp i företag. I detta fall har kraftvärmeverkens råvaruinköp

analyserats. Frågorna syftar till att se om det går att klassificera företagens råvaror till Kraljics matris som strategiska-, hävstångs-, flaskhals- och icke kritiska produkter.

För att få en bild av hur företagen ser på omvärldsfaktorer tas hjälp av PESTEL-analysen. Denna inriktar sig mot politiska, ekonomiska, sociala, teknologiska, miljö- och legala faktorer. Slutligen eftersträvas att få en bild av hur företagen ser på sina egna styrkor, svagheter, möjligheter och hot. För dessa ändamål tas hjälp av en SWOT-analys med frågor riktade mot dessa faktorer. Alla frågor går inte att helt hänföra till respektive analysmodell utan flera av dem går mer eller mindre in i varandra. Särskilt gäller det de följdfrågor som uppkommer.

Först togs ett preliminärt frågebatteri fram. Dessa frågor testades sedan i en pilotintervju med värdföretaget vilket ledde till att nya frågor tillkom samtidigt som andra frågor plockades bort.

Samtliga fyra djupintervjuer genomfördes på kraftvärmeanläggningarna. Efter godkännande från de intervjuade inspelades samtliga fyra intervjuer. Allt inspelat skrevs sedan ut för bearbetning. Av sekretesskäl är de utskrivna intervjuerna inte bifogade i arbetet.

#### **4.4 Bearbetning av bakgrundsmaterial och sammanställning av tillgänglig statistik**

Bakgrundsmaterialet består dels av statistik från Svensk Fjärrvärmes register av företag som förbrukar biobränsle för värme- och elproduktion för år 2008 och 2009. Utifrån denna statistik kan de enskilda förbrukarna av biobränsle inom energisektorn i Mälardalsområdet kartläggas. Den totala förbrukningen av biobränsle för energisektorn fås sedan efter en sammanställning av dessa enskilda aktörers förbrukning.

För att ta fram faktiskt och potentiellt utbud av skogsbränsle i Mälardalsområdet används rapporter och beräkningar från skogsstyrelsen, exempelvis Skogliga konsekvensanalyser, SKA VB 08. Även Energimyndighetens rapport Energiläget 2008-2010 har gett mycket information liksom Skogsstatistisk årsbok 2009. Dessa publikationer har gett information om produktiv skogsareal, bonitet samt uttagspotential av skogsbränsle.

##### **4.4.1 Skattning av potentiellt uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet**

Det har som tidigare sagts visat sig vara omöjligt att få fram exakta uppgifter på potentialen för uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet. I detta arbete har, för att beräkna uttagspotentialen, valts att använda den formel som presenterades i Energimyndighetens utredning "Potential och miljöeffekt av ökad biobränsleanvändning" (Energimyndigheten, 2002). Nedanstående beräkningsmodell bygger helt på denna utredning.

Via vetskap om produktiv skogsareal och bonitet samt med hänsyn tagen till att uttagsmängden grot uppgår till en faktor 0,4 gånger avverkade skogskubikmeter, kan man skatta det maximala möjliga uttaget av skogsbränsle fast på bark. Den verkliga årliga skogstillväxten har på basis av skogsstatistik från Skogsdata uppskattas till  $\frac{3}{4}$  av boniteten. På grund av ekonomiska, ekologiska och praktiska restriktioner räknar man inte med att kunna få ut mer än hälften av denna volym. Uppgifter om produktiv skogsareal och medelbonitet har hämtats från Riksskogstaxeringen, 2005-2009 respektive Riksskogstaxeringen 1999 -2003 (www, slu, 2010).

Formeln kan skrivas:

Uttagen mängd grot i  $m^3$ sk fpb per år = produktiv skogsareal x bonitet x a x b x c

där:

a = proportionen grot av avverkningen = 0.4

b = korrigeringsfaktor för boniteten = 0.75

c = förväntad del av skördad grot som kan tas ut = 0.5

Varje skogskubikmeter skogsbränsle beräknas motsvara ett värmevärde på 2,1 MWh. Detta värde kommer från Frans Larsson och Mats Nylinders (SLU) Omräkningstabell Värmevärde och sortomvandling (www, skogforsk, 2010, 2). Hänsyn har inte tagits till att avverkningen i Mälardalsområdet år från år kan variera utan det har antagits att den är ungefär lika stor år från år och i relation till förväntad medeltillväxt. Om avverkningen under några år skulle var ovanligt hög kan det naturligtvis bidra till ökad tillgänglighet av skogsbränsle de åren. Formeln tar inte heller hänsyn till att grotuttaget varierar beroende på om till exempel gran eller tall avverkas utan baseras på produktiv skogsareal och är att betrakta som en relativt grov uppskattning.

#### ***4.4.2 Skattning av faktiskt uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet***

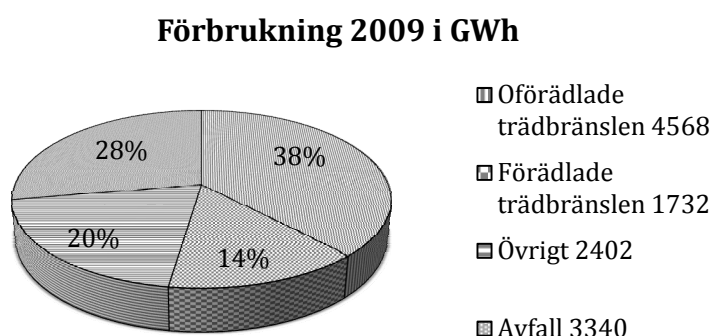
Ur Svensk Fjärrvärmes statistik för 2009 framgår hur stor förbrukningen av oförädlat trädbränsle år 2009 i Mälardalsområdet var för de 16 kraftvärmeverk som besvarat enkäten och totalt. Ur enkäten framgår hur stor del av den oförädlade skogsråvaran som anskaffades lokalt (71 procent). I detta arbete görs antagandet att de 6 kraftvärmeverk som inte besvarat enkäten i lika hög grad som de övriga 16 kraftvärmeverken använde lokalt skogsbränsle. Likaså antas de värmeverk som endast levererar fjärrvärme förhålla sig på samma sätt. På detta sätt beräknades det faktiska uttaget av lokalt skogsbränsle i Mälardalsområdet. Resultatet av dessa beräkningar redovisas i resultatavsnittet.

## 5 Resultat

### 5.1 Sammanställning av enkätsvar

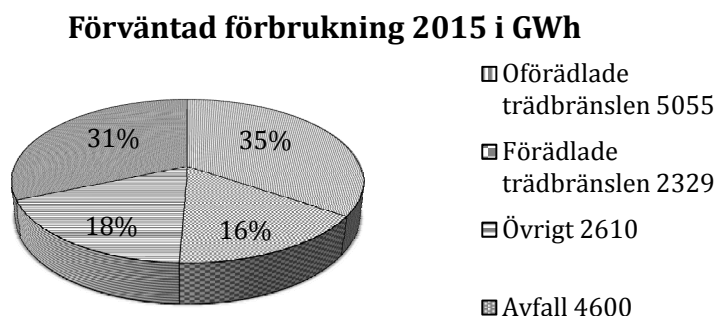
Här nedan redovisas de sammanställda svaren från enkätundersökningen. Dessa resultat baserar sig på svaren från 16 av 22 kraftvärmeanläggningar i det tidigare definierade Mälardalsområdet. En av dessa 22 anläggningar kunde strykas från enkäten då den endast eldade avfall. Sex anläggningar valde av olika anledningar att inte besvara enkäten trots upprepade påstötningar.

### Förbrukning av olika bränslen i Mälardalens kraftvärmeverk år 2009 och förväntad förbrukning år 2015



Figur 7. Förbrukningen av olika bränslen i Mälardalens kraftvärmeverk år 2009.

Man ser här att *oförädlade trädbränslen* är det enskilt klart största bränslesortimentet bland kraftvärmeverken i Mälardalsområdet 2009 och står för 38 procent och 4568 GWh av förbrukningen. *Avfall* kommer därefter på en betryggande andraplats med 28 procent och 3340 GWh. *Förädlade trädbränslen* står för 1732 GWh och 14 procent medan *övrigt* utgör 2402 GWh och 20 procent. Den totala förbrukningen för dessa anläggningar 2009 var med andra ord 12042 GWh.



Figur 8. Förväntad förbrukning av olika bränslen i Mälardalens kraftvärmeverk år 2015.

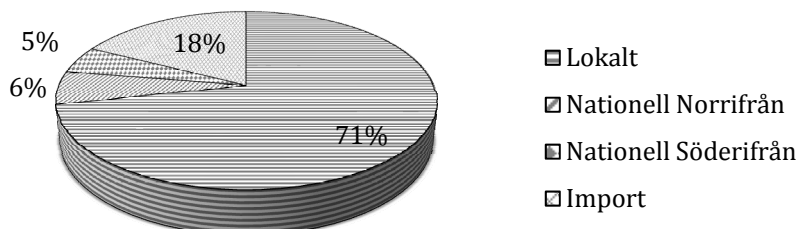
Jämfört med 2009 års siffror förväntas oförädlad trädbränsle sjunka ned till 34,6 procent, samtidigt som avfall tar ett kliv upp till 31,5 procent. Även förädlade trädbränslen förväntas öka något medan *övriga bränslen*, som exempelvis torv och RT-flis ligger kvar på i stort sett samma nivå som för år 2009. Totalt sett kan man även se att det förväntas ske en



förbrukningsökning (alla sortiment) i kraftvärmeverken med drygt 11 procent år 2015 jämfört med år 2009 (från 13128 GWh till 14594 GWh).

### Inköp av oförädlade trädbränslen år 2009 och planerad anskaffning år 2015

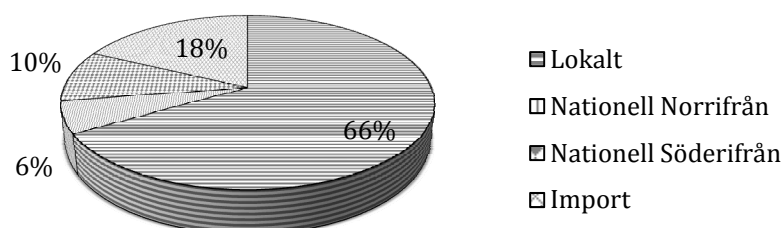
#### Inköp av oförädlad trädbränsle idag



Figur 9. Anskaffning av oförädlad trädbränsle till Mälardalens kraftvärmeverk 2009.

Majoriteten av det oförädlade trädbränslet (71 procent och 3263 GWh) köptes 2009 inom det lokala anskaffningsområdet (inom en radie av 200 km). 18 procent och 800 GWh importerades och nationell anskaffning norrifrån och söderifrån stod för 6 (279 GWh) respektive 5 procent (225 GWh).

#### Planerad anskaffning av oförädlad trädbränsle 2015



Figur 10. Planerad anskaffning av oförädlad trädbränsle till Mälardalens kraftvärmeverk år 2015.

Jämfört med statistiken för år 2009 kan man för 2015 endast se små skillnader i varifrån man kommer att anskaffa sitt oförädlade bränsle. Tron på att man, även år 2015, kommer få fram volymer av lokalt oförädlad trädbränsle är hög.

### Upplever ert företag en ökad konkurrens om trädbränslen?

En klar majoritet av respondenterna ansåg sig känna av en ökad konkurrens om trädbränslen. Dock fanns det vissa svar som skiljde sig något från mängden. En person svarade: "Prismässigt ja, men mängderna verkar finnas." En annan svarade "Ja och nej, konjunktursvängningar gör att vissa sorter ökar och andra minskar." Ytterligare en respondent svarade "I viss mån men ett ökat pris ger även ökad tillgång". Endast en av respondenterna ansåg att företaget inte upplevde en ökad konkurrens om trädbränslen.

## Hur yttrar sig den ökande konkurrensen?

Ungefär tre fjärdedelar av respondenterna ansåg att den ökade konkurrensen av trädbränslen yttrar sig i form av ökade priser. En respondent svarade att priset går upp och ned. En annan svarade att det sker en tillkomst av fler större förbrukare. Ytterligare en respondent svarade att den ökade konkurrensen av trädbränslen gör att vi minskar vårt behov av dessa bränslen. En respondent ansåg till och med att prisbilden för alla bränslesortiment skenar iväg okontrollerat.

## Vad tror du om företagets framtida råvaruförsörjning?

Om de två tidigare frågorna gav mycket likartade svar så var svaren på denna fråga mer avvikande. Dock fanns det även i denna fråga klara samband mellan de olika svaren. Två respondenter såg positivt på företagets framtida råvaruförsörjning även om de kände av en ökad konkurrens. En av dessa ansåg dessutom att det är viktigt att vara en bra kund samt att hjälpa till med att stimulera utbudet av bränslen. Ytterligare tre respondenter var inne på samma spår kring konkurrensen men uttryckte sig i något annorlunda termer. *"Råvara kommer att tas fram men priserna stiger i och med att det blir fler och fler köpare."* En person ansåg att det var en ren prisfråga.

Andra sätt att lösa råvaruförsörjningen var till exempel genom att bygga en ny och större bränsleterminal, ökad import och längre transporter inom landet på järnväg. En respondent var något mer negativt inställd: *"Det är inte problemfritt att säkra bränslen till ekonomiskt vettiga priser."* Sammanfattningsvis ser man att de allra flesta känner av den ökade konkurrensen om bränslen men ser trots detta positivt på framtiden.

## 5.2 Sammanställning av djupintervjuer

### Förutsättningar

***Kan ni (teknik) och får ni (miljötillstånd) elda alla typer av biobränsle alternativt avfall i era pannor?***

Anledningen till varför denna fråga ställdes var för att få en inledande förståelse för de olika anläggningarnas förutsättningar med avseende på miljötillstånd och teknik. Med denna kunskap i bakgrunden blev det senare lättare att forma intervjun.

Anläggningarnas förutsättningar skiljer sig åt främst vad det gäller tillstånd.

En av anläggningarna har endast tillstånd att elda så kallat rent "skogsavfall". De tre övriga anläggningarna får betraktas som mycket flexibla. Samtliga dessa får exempelvis elda kreosotimpregnerade och CCA-impregnerade bränslen (koppar, krom och arsenik). En av anläggningarna har även tillstånd att elda hushållsavfall.

*"Nej, vi har inte tillstånd att elda hushållsavfall, men vi får till exempel elda farligt avfall som kreosotflis som vi har kört mycket från Tyskland och andra länder genom åren. Tekniskt för pannan finns det inga begränsningar. Det är ett tiotal bränslen vi eldar."*

## Leverantörer, inköp och lagerhållning

### *Hur värderar ni betydelsen av följande faktorer vid era inköp av råvara? Rangordna*

- a) Pris
- b) Miljö
- c) Leveranssäkerhet
- d) Kundrelationer
- e) Råvarans kvalitet

Svaren skiljer sig åt men det finns också tydliga samband mellan svaren. Pris anser tre av fyra respondenter vara den viktigaste av dessa faktorer vid inköp av råvara. Kundrelationer hamnar på sista plats hos samtliga respondenter. Två personer påpekade dessutom att miljö skulle hamna först om frågan var oberoende av vilken råvara som avsågs.

Rangordningen av alternativen ger dem följande ordning med fallande betydelse.

- 1) Pris
- 2) Råvarans Kvalitet
- 3) Leveranssäkerhet
- 4) Miljö
- 5) Kundrelationer

### *Vad har ni för strategi kring lagerhållning? Har ni stora eller små lagervolymer? Om små lager, hur säkrar man leveranserna?*

Lagervolymer varierar kraftigt mellan kraftvärmeverken, allt från ett par dygns lager upp till ett par månader. Faktorer som påverkar lagervolymer är bland annat var kraftvärmeverket är beläget geografiskt, hur leverantörsavtalen ser ut och vilken typ av bränsle som fokus ligger på då vissa bränslen är mer skrymmande än andra. En av respondenterna påpekade att lagerhållningen är beroende av avtalskonstruktionen. Lager måste finnas antingen hos kraftvärmeverket eller hos leverantören. En annan av respondenterna sa att det fanns möjlighet att avtala fram med leverantören att han håller ett lager i januari som sedan köps till ett högre pris.

### *Har ni långsiktiga eller kortsiktiga leverantörsavtal?*

Leverantörsavtalen för skogsbränsle är vanligtvis på ett år, i undantagsfall upp till tre år.

Generellt verkar det dock vara svårt att få avtal som sträcker sig längre än ett år för skogsbränsleleveranser. Hos energiföretagen finns det däremot en önskan att ha något längre leverantörsavtal, något som leverantörerna har svårt att genomföra.

*”De flesta är väldigt kortsiktiga, på ett år normalt. Men i praktiken är de långsiktiga eftersom de lokala leverantörerna är beroende av oss och vi är beroende av dem. Relationerna är långsiktiga men avtalen är korta. Anledningen till att avtalen är korta beror på att det inte finns något bra index eller liknande att koppla det till. Antingen är vi nöjda båda två eller så är den ena parten missnöjd.”*

Däremot är avtalen för hushållsavfall och gummi i regel betydligt längre än avtalen för skogsbränsle.

### ***Betecknar ni några av era leverantörer som oundgängliga?***

Här var svaren direkta och entydiga. Ingen av respondenterna ser någon av leverantörerna som oundgänglig. Däremot anses vissa leverantörer vara viktigare än andra, främst de större leverantörerna. Ingen leverantör får dock vara så stor att man blir helt beroende av den.

### **Miljö**

#### ***Idag lyfter man ofta fram miljöaspekten när man talar om el- och värmeproduktion. Är det en fördel för er att ni producerar koldioxidneutral kraftvärme?***

Två av respondenterna nämnde kunden som idag förväntar sig att all fjärrvärme idag skall vara koldioxidneutral. Vid köp av fjärrvärme gör man ett medvetet miljöval. Kraftvärmeverk är till största del koldioxidneutrala. Dock förekommer det att man vid start av pannor, köldknäppar, eller vid haverier eldar en del olja.

En stor fördel av att man producerar koldioxidneutral kraftvärme har varit elcertifikaten som har haft en stor ekonomisk betydelse för anläggningarna. Dessa elcertifikat varar dock inte för evigt och när dessa går ut försvinner en betydande del av intäkterna från elen.

*”För oss som haft elcertifikaten försvinner stödet 2012 eller 2013 beroende på hur man har fått investeringsstödet. Detta betyder att vår elproduktion blir mindre värd då 50 procent av el-intäkterna försvinner. Får man inte dessa miljoner i stöd blir det lönsammare att elda andra bränslen än biobränslen. Tittar man på papper-, trä- och plastfraktioner och har tillstånd att elda det så blir dessa klart konkurrenskraftiga.”*

### **Politik**

#### ***Anser du att ni påverkas positivt eller negativt av politiska beslut som rör er kärnverksamhet?***

Samtliga respondenter anser att elcertifikaten varit mycket betydelsefulla ekonomiskt. Däremot är det negativt att de försvinner om några år, och fram till dess får man fundera över vad man ska satsa på när dessa går ut.

*”Politiska beslut är något man får förhålla sig till. Är samhället på väg mot ett håll och vår verksamhet är en del utav det så får man anpassa sig och göra de förändringar inom ramen för vad som komma skall”.*

En annan av respondenterna ansåg att handel med utsläppsrätter i princip var bra men att koldioxiden inte är ett europeiskt problem utan ett världsproblem. Och om systemet skall bli slagfärdigt måste man enas om ett globalt system.

Samma person påpekade att det var svårt för energibolagen att hänga med i svängningarna då styrmedlen ändras med horisonter på 2-3 år medan energibolagen har avskrivningstider på 25-30 år på sina investeringar.

## Råvaror och råvaruförsörjning

***Äger ni egen skog, eller torvtäkt för att säkra bränsleleveranserna eller planerar ni att i framtiden köpa skog eller torv? Om egen skog, anpassar ni skogsbruket till högt biobränsleuttag? Gödslar ni? Nyplanterar ni åkermark?***

Inget av företagen äger idag skog eller torvtäkter för att trygga den framtida råvaruförsörjningen. Dock hade ett av företagen en mindre mängd skog och torvtäkter i anslutning till en annan anläggning.

Hos tre av de fyra tillfrågade respondenterna fördes dock diskussioner kring att i framtiden trygga råvaruförsörjningen genom köp av skog eller torvtäkt. En av respondenterna såg det som troligare att företaget i framtiden hade närmare samarbete med skogsbolagen än att man började köpa skog.

Två av respondenterna påpekade att torven är en mycket stor energiresurs som man borde utnyttja bättre än vad man gör i dag.

***Betecknar ni någon av era råvaror som oundgänglig? Exempelvis för att få en bra bränslemix i pannan? Kan brist på denna råvara i framtiden leda till stopp i produktionen?***

En av respondenterna ansåg groten vara oundgänglig, då groten var det enda bränslet som helt på egen hand skulle kunna driva anläggningen. Tre av fyra anläggningar var så pass flexibla med avseende på teknik och miljötillstånd att ingen av råvarorna var oundgänglig. De flesta råvarorna skulle kunna ersättas av någon annan.

*”Nej, med alla tillstånd och pannor vi har kan vi byta ut precis vilket bränsle som helst. Vi gör exakt som vi vill. Vår tro är att vi vill ha valfrihet och flexibilitet.”*

## Råvaruförsörjning om 5 år och framtida strategi

***Vad har ni för strategi för att lösa den framtida råvaruförsörjningen (5-årsperspektiv)?***

- a) trogna leverantörer och långtidskontrakt
- b) spotmarknaden
- c) import
- d) egen skog/torv
- e) nya sortiment
- f) spillvärme/kombinatlösningar

Samtliga respondenter kommer att använda sig av *trogna leverantörer och långtidskontrakt* och även *import* för att lösa råvaruförsörjningen om fem år. Tre av fyra tror även att de kommer att använda sig av *nya sortiment*. Hälften av respondenterna tror att de kommer att handla på *spotmarknaden* för att trygga råvaruförsörjningen och lika många kommer att nyttja *spillvärme/kombinatlösningar*. *Egen skog eller egen torv* var dock alla respondenter negativt inställda till.

***Tror du att det kommer ske en förändring i vilka råvaror och sortiment kraftvärmeverken eldar om 5 år jämfört med idag?***

Samtliga respondenter trodde att det skulle ske en förändring i vilka bränslen kraftvärmeverken eldar om fem år jämfört med idag. Dock rådde det en osäkerhet kring hur

snabb och hur omfattande denna förändring kommer att bli. En faktor som kunde påverka förändringen mot andra bränslen var bland annat hur de gröna certifikatsystemen utvecklar sig de kommande åren. En annan faktor som spelar in är hur pass flexibla anläggningarna är.

*”Ja, alla förbrukare letar billigare bränslen så det är hela tiden en kraft åt det hållet. Sen är det en fråga hur fort det går. Dyker det upp något nytt på marknaden som t.ex. skal, ett material som finns i stora mängder som många kan använda, så kan det gå fort. Dessa material är energirika, lättlagrade och inte känsliga för vatten då de inte tar upp fukt.”*

#### ***Kommer massaveden att få större betydelse för kraftvärmeverken om 5 år?***

Här var det stora skillnader kring hur respondenterna svarade. Två av respondenterna var osäkra på massavedens framtid för kraftvärmeverken de kommande fem åren men de trodde ändå att den kunde få större betydelse. En av respondenterna trodde inte att massaveden skulle få någon större betydelse som brännved, utan att den massaved som gick till kraftvärmeverken var den som inte höll måttet hos massaindustrierna. Samma respondent trodde dock att den kommer att ha fortsatt stor påverkan som pristak. En av respondenterna var övertygad om att massaveden inte kommer att få större betydelse för kraftvärmeverken de kommande fem åren.

*”Nej, min övertygelse är att vi inom kraft och värme lever i symbios med skogsindustrin och jag vill se den som har en avvikande inställning om det. Tappar man bort sig i de begreppen tror jag att man är farligt ute. Jag kan tänka mig att små skvättar av transportmotiv lämpas av vid något kraftvärmeverk, men det hör ju inte till några flöden, bara någon svansvolym, men i övrigt nej. Dessutom är massaindustrin ofta stora skogsägare och måste se till att det här bränslesortimentet tas fram. Det hänger ihop och är dessutom en bra affär för dem. Det är inte många branscher som tjänat så mycket på elcertifikaten som skogsindustrin, det är det många som glömmer bort, de var ju tidigast ute med att bulta på turbiner och bygga om. Så det är klart att de kommer plocka fram bränslen, det är det ingen tvekan om.”*

#### ***Kommer transportavstånden för era råvaror om 5 år att a) öka, b) minska, c) vara oförändrade?***

**Två av fyra** trodde att transportavstånden för råvaror skulle öka om fem år. En respondent trodde att transportavstånden skulle vara oförändrade, medan den fjärde respondenten trodde att transportavstånden för båt skulle öka medan de på tåg och lastbil skulle vara oförändrade.

#### ***Hur kommer användningen av norrländska energiråvaror (skogsbränsle) i Mälardalen se ut om 5 år? a) öka, b) minska, c) vara oförändrad?***

**Tre av fyra** respondenter trodde att användningen av norrländska energiråvaror i Mälardalsområdet kommer att öka om fem år, medan en respondent trodde att den skulle vara oförändrad.

Respondenten som trodde att användningen kommer att vara oförändrad ansåg att man måste jobba med logistikfrågan för att frakta blöta bränslen som flis och grot på tåg då det kräver mycket noggrann planering och effektiv terminalhantering.

***Vilka styrkor har ert företag som gör att ni har möjlighet att klara av framtida ökade krav?***

Anläggningens flexibilitet främst med avseende på teknik och tillstånd ansåg samtliga vara den största styrkan för att klara av framtida ökade krav. En respondent svarade även att det kontaktnät som man på anläggningen byggt upp genom många år i branschen var en stor fördel. Ytterligare en respondent ansåg att anläggningens goda logistiska hantering var en styrka.

***Vad ser du som det största hotet för kraftvärmens lönsamhet i framtiden?***

Bränslepriserna står för den största enskilda kostnaden på en kraftvärmeanläggning. Stigande bränslepriser ansåg samtliga vara det enskilt största hotet mot kraftvärmeverkens framtida lönsamhet. Två av respondenterna tog upp osäkerheten kring vad som kommer att ske med elcertifikaten som ett eventuellt hot. Värmepumparna ansågs av två respondenter vara det största hotet mot fjärrvärmesidan.

***Vad tror du om den ökade konkurrensen om råvaran? Kan den i framtiden leda till att aktörer slås ut från marknaden?***

De som idag är mellanhänder för skogsbränsle kommer enligt respondenterna att få det svårt i framtiden. En av respondenterna uttryckte sig på ett sätt som speglar de övrigas åsikt ganska väl.

*”Ja, jag tror att de som bara lever på att vara mellanhänder får det svårt. Det finns idag ganska många lycksökare i skogsbränslebranschen som lever på att hitta restpartier att sälja och jag tror att de får det svårt. I och med att de inte har några ekonomiska muskler att ta några risker så om de gör bort sig en gång så går de under.”*

***Vad tror du om kraftvärmens framtida lönsamhet?***

Om man ska tro de tillfrågade kommer vinsterna för kraftvärmeverken plana ut då konkurrensen om bränslet hårdnar. Dessutom ses värmepumparna som ett hot på kraftvärmesidan. Elcertifikaten kommer också att ha betydelse för den framtida lönsamheten.

En av respondenterna beskrev kraftvärmeverkens lönsamhet med följande ord.

*”Branschen som helhet har ingen våldsam avkastning eller lönsamhet idag. De flesta kommunala energibolag har något lägre avkastningskrav än de statliga eller privata, men ingen av de skär guld med täljkniv. I slutändan går det ut på att ägarna vill ha tillbaka ränta på de investerade pengarna. Den räntan är inte hög idag men tillräcklig för att ägarna skall bli nöjda i de flesta fall.”*

En annan respondent hade följande åsikt om branschens framtid. *”I och med att bränslepriserna går upp och att värmepumparna är en konkurrent så betyder det att marknaden kan bli tuffare. Åtminstone tuffare när det gäller utökningen av anläggningar. De anläggningar som finns kommer att drivas så länge de håller ihop. Men det kan hämma utbyggnaden.”*

***Ser ni det som troligt att utländska företag börjar handla skogsråvara (bränslen) från Sverige? Vilken betydelse skulle det i förlängningen kunna få?***

Ingen av de intervjuade tror att export av skogsbränslen från Sverige kommer att bli särskilt omfattande i framtiden. Om det skulle ske är det mest troligt att det är förädlade bränslen som pellets och briketter som går på export. Dessa komprimerade bränslen tål relativt sett längre transporter och mer hantering än fuktiga oförädlade bränslen som flis och grot.

*”Råvaror har handlats länge. Om man pratar bränslen ser jag det som troligt men jag tror inte att det blir så kollosalt omfattande. Jag tror att det blir marginalvolym och där det är lönsamt att skeppa ut, det vill säga i södra Sverige; Skåne, Blekinge och Halland.”*

***Planerar ni någon utökad kraftvärmeproduktion de kommande 5 åren?***

Det finns inte några konkreta planer för utbyggnad av anläggningarna de kommande fem åren. En av anläggningarna planerar för en lösning till år 2015, två av anläggningarna planerar för utökad kraftvärmeproduktion, men först om 5-10 år och den fjärde och sista anläggningen har inga planer på utbyggnad de kommande fem åren.

***Vad ser ni för behov av nya logistiklösningar för att effektivisera försörjningen om 5 år?***

Två respondenter talar om att dra in stickspår för järnväg ända in på området. En av respondenterna trodde att stubbrytningen och hanteringen den skulle kunna effektiviseras. Man skulle kunna ta fram effektivare maskiner som klipper sönder stubbarna och får bort en del av föroreningarna. En annan av respondenterna är en vän av SkogForsks försök i Norrbotten på rundvirke då man kör en trave extra. Skulle dessa resultat vara så pass goda som försöken tyder på skulle det betyda mycket för effektiviseringen av transporterna på lastbil.

**Särredovisning av delpopulation - kraftvärmeverk som till största del eldar oförädlad skogsbränsle**

I djupintervjuerna beskrivs att ett av kraftvärmeverken till absolut största del (99 procent) eldar oförädlad skogsbränsle. Ur enkäterna kan man urskilja ytterligare tre anläggningar med liknande bränslefördelning – samtliga dessa tre anläggningar eldar över 92 procent oförädlad trädbränsle. Här kan man urskilja ett intressant mönster. Ingen av de fyra förbrukarna beräknar att i någon större utsträckning förändra sitt bränslesortiment de kommande fem åren, alternativt öka anskaffningen norr- eller söderifrån. Samtidigt ökar den lokala konkurrensen om oförädlad trädbränsle vilket medför ökade bränslekostnader. Man kan tolka detta som att det trots den ökande konkurrensen finns en god framtidstro på att få tag på lokalt oförädlad trädbränsle.

**5.3 Potential uttag av skogsbränslen i Mälardalen**

I metodavsnittet beskrivs en formel för att med ledning av uppgifterna på produktiv skogsareal och medelbonitet beräkna potential för skogsbränsleuttag. Resultaten redovisas i Tabell 4. Tabellen visar att Mälardalsområdet har potential att leverera skogsbränsle motsvarande 6376 GWh (6,4 TWh) per år. Man ser också att hela landet med denna formel som grund beräknas ha en potential för skogsbränsle motsvarar ett energivärde på 38,8 TWh per år.



Tabell 4. Potentiellt uttag av skogsbränsle per län baserat på skogsareal och medelbonitet

Län	Produktiv skogsareal (1000 ha)	Medelbonitet (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Möjligt uttag skogsbränsle (1000 m <sup>3</sup> sk)	Värmevärde (GWh)
Norrbotten	3877	2,8	1628,3	3419,5
Västerbotten	3172	3,3	1570,1	3297,3
Jämtland	2622	3,4	1337,2	2808,2
Västernorrland	1695	4,2	1067,9	2242,5
Gävleborg	1532	5,5	1263,9	2654,2
Dalarna	1957	4,9	1438,4	3020,6
Värmland	1352	6,4	1297,9	2725,7
<b>Örebro</b>	<b>582</b>	<b>7,5</b>	<b>654,8</b>	<b>1375,0</b>
<b>Västmanland</b>	<b>353</b>	<b>7,4</b>	<b>391,8</b>	<b>822,8</b>
<b>Uppsala</b>	<b>439</b>	<b>7,7</b>	<b>507,0</b>	<b>1064,8</b>
<b>Stockholm</b>	<b>301</b>	<b>7,5</b>	<b>338,6</b>	<b>711,1</b>
<b>Södermanland</b>	<b>337</b>	<b>8</b>	<b>404,4</b>	<b>849,2</b>
<b>Östergötland</b>	<b>624</b>	<b>7,9</b>	<b>739,4</b>	<b>1552,8</b>
V.Götaland	1300	8,4	1638,0	3439,8
Jönköping	709	8,5	904,0	1898,3
Kronoberg	650	8,9	867,7	1822,2
Kalmar	728	8,4	917,3	1926,3
Gotland	123	4	73,8	155,0
Halland	305	9,6	439,2	922,3
Blekinge	182	10,8	294,8	619,2
Skåne	406	11,4	694,3	1457,9
<b>Totalt</b>	<b>23246</b>		<b>18469,7</b>	<b>38786,4</b>

#### 5.4 Faktiskt uttag av skogsbränsle i Mälardalen

Från Svensk Fjärrvärmes statistik för år 2009 framgår att de 16 kraftvärmeverk som besvarade enkäten totalt förbrukade 4568 GWh oförädlad skogsbränsle. Totalt för samtliga producenter av el och värme i Mälardalsområdet uppgår den siffran till 6391 GWh. 71 procent av den mängden förväntas anskaffas lokalt vilket motsvarar 4,5 TWh (www, svenskfjarrvarme, 2011, 1, 2).

## 6 Analys och diskussion

Detta avsnitt har delats in i fyra delar beroende på vad som analyseras och diskuteras, nämligen bakgrundsmaterial, metod för beräkningarna, enkät och djupintervju.

### 6.1 Analys av bakgrundsmaterialet

Ett stort problem i detta arbete har varit den bristande överensstämmelsen som råder vad gäller terminologin i citerade källor. I Figur 1 framgår rådande terminologi och i detta arbete har betonats att fokus ligger på skogsbränsle. I många citerade arbeten talas dock ibland om grot, skogsbränsle och oförädlat trädbränsle och många artikelförfattare använder dessa begrepp tämligen synonymt. Den kanske mest korrekta benämningen vore avverkningsrester men detta begrepp används nästan aldrig. I Brännhett om svensk skog (Lundmark och Söderholm 2004) definieras avverkningsrester som grenar, toppar, småträd och lågkvalitativa stammar som saknar användning i massa- och pappersindustrin. Om denna definition varit allmängiltig hade den varit den mest korrekta. Nu måste man acceptera att vi inte alltid exakt vet vad man i källorna avser med benämningarna. Uppgifter om potential av tillgängligt årligt uttag skogsbränsle i Sverige varierar kraftigt mellan olika källor. Spannet ligger mellan skogsindustrins 15 TWh och SIMS – studiens 130 TWh. Om man även inkluderar skördandet av stubbar och bortser från ekologiska och andra begränsande faktorer kan man enligt SKA VB 08 uppnå värmevärden för skogsbränsle på över 140 TWh. Orsaken till detta stora spann är framförallt hur stor del av befintligt skogsbränsle man anser realistiskt att ta ut. Här värderar man ekologiska, tekniska och ekonomiska begränsningar olika. De mycket höga värden för maxpotential av uttag som angivits är förstås helt orealistiska av miljömässiga och praktiska skäl men ger ändå en uppfattning om vilken enorm energipotential som finns i skogsbränslet. Detta understryks även av att kärnkraften i Sverige som jämförelse förser oss med cirka 65 TWh årligen. I den beräkningsmodell för uttag av skogsbränsle som presenteras i detta arbete ingår inte skördandet av stubbar och man uppskattar att cirka hälften av tillgängligt skogsbränsle av bland annat miljöskäl inte kan skördas. Det skulle för hela Sverige ge ett värmevärde på 38.8 TWh. Klart står att det faktiska uttaget av skogsbränsle, som beräknas till cirka 10 TWh per år, är betydligt lägre än vad som är möjligt.

I Mälardalsområdet har man däremot ett betydligt högre relativt uttag av skogsbränsle. Potentialen för ekologiskt och praktiskt möjligt uttag av skogsbränsle per år är med arbetets beräkningsmodell 6,4 TWh. Med de beräkningar som gjorts utifrån enkätsvaren och Svensk Fjärrvärmes statistik för 2009 skulle 4,5 TWh lokalt skogsbränsle förbrukas i Mälardalsområdet. Således 72 procent av ekologiskt och praktiskt möjligt uttag och ett klart högre uttag än för övriga Sverige. Till detta kommer att Igelstaverken sedan början av 2010 är i full drift. Det förklarar varför kraftvärmeverken i Mälardalen redan idag importerar skogsbränsle från norra och södra Sverige och från utlandet. Man kan således inte räkna med att i någon större omfattning öka användningen av lokalt skogsbränsle om inte stubbsortimentet skall utnyttjas. De utfrågade kraftvärmeverken upplever ändå att det finns tämligen gott med lokalt skogsbränsle vilket förvånar.

I framtiden måste kraftvärmeverken även räkna med att flera aktörer kan komma att konkurrera om biobränslet. Redan nu finns intresse för biobränsle hos till exempel etanolfabriker och pelletsfabriker. Flera kraftvärmeverk planerar att utöka produktionen och några nyetableringar av kraftvärmeverk planeras. Konkurrensen om skogsråvaran kommer att öka. Det vore märkligt om inte det norrländska skogsbränslet skulle komma att utnyttjas i långt högre grad framöver.

Många av kraftvärmeverken i Mälardalsområdet räknar med en framtida ökad användning av avfall. Med tanke på att vi redan idag importerar betydande mängder sopor är det förvånande. Likaså är det förvånande att nya avfallseldade verk planeras. Bara det planerade kraftvärmeverket i Brista har en kapacitet för avfallseldning motsvarande Stockholms stad behov. Dessutom ser avfallsmängderna i Sverige snarast ut att minska och på allt fler ställen skärper man kraven på källsorteringen och börjar kompostera och röta avfall. Den politiska ambitionen är även att öka användningen av förnyelsebara bränslen. Elproduktion från avfall berättigar inte till elcertifikat. Ute i Europa skärps kraven på omhändertagandet av avfall varför det sammantaget inte är rimligt att tro att vi långsiktigt kan fortsätta importera sopor.

## **6.2 Diskussion kring metoder för beräkning av potentiellt och faktiskt uttag**

I frånvaron av exakta uppgifter på uttagspotential och faktiskt uttag av skogsbränsle i Mälardalsområdet har jag i detta arbete varit tvungen att på olika sätt skatta dessa värden.

Den formel för att skatta potentialen för grotuttag som använts har flera svagheter. Den tar inte hänsyn till vilka trädslag som avverkas och även om man tar ekologiska hänsyn räknar man på hela den produktiva skogsarealen och räknar med att hälften av tillgänglig grot kan skördas. För hela Sverige beräknas 38,8 TWh grot vara möjligt att avverka. I SKA VB 08 anges att vid den strängaste restriktionsnivån 25 TWh skogsbränsle kan skördas. Då avstår man från grotskörd på av ekologiska skäl känsliga områden och områden som av praktiska och ekonomiska skäl inte lämpar sig. Detta förklarar sannolikt skillnaden i värden och understryker än mer att uttaget av grot i Mälardalsområdet är mycket stort och knappast kan ökas nämnvärt.

När det gäller beräkandet av faktisk förbrukning av lokal skogsråvara är det naturligtvis omöjligt garantera att de kraftvärmeverk som inte besvarat enkäten verkligen förhåller sig som de som svarat gör.

## **6.3 Analys av Enkät**

Enkäten skickades ut till samtliga 22 kraftvärmeanläggningar i Mälardalsområdet. Av dessa svarade 16. I detta arbete har det ibland varit svårt att veta om alla respondenter av enkäten verkligen svarat på samma sak. Definitionerna av till exempel skogsbränsle varierar liksom uppgifter om energivärden för grot och andra sortiment. Hur säkra är uppgifterna om vad som betraktas som lokalt anskaffat skogsbränsle kontra importerat norr- eller söderifrån? Generellt måste man ofta acceptera att en betydande ”gråskala” finns.

När det gäller valet av anläggningar var ambitionen att intervjua både stora och mindre. Dock ansågs det intressantare att intervjua de stora aktörerna och tre av intervjuerna utfördes därför på större anläggningar. Tre av anläggningarna är belägna vid kusten och har också flexibla pannor. Detta var något olyckligt då dessa tre därmed inte var helt representativa för hela området. Svaren som framkom under intervjuerna var även något avvikande från de som enkäten gav.

### **Bränslen**

Idag utgör oförädlade trädbränslen (grot, spån, stamvedsflis, träpulver och övriga oförädlade trädbränslen) 38 procent av förbrukad råvara (i GWh) hos de kraftvärmeanläggningar som valt att svara på enkäten. Om fem år förväntas denna andel ha minskat till 34,6 procent. För förädlade trädbränslen samt övriga biobränslen (inklusive torv och returflis) finns inte någon nämnvärd tendens till förändring. Eldningen av avfall förväntas öka från 28 procent till 31,5

procent om fem år. Det är tänkbart att de utgående elcertifikaten har betydelse för den förväntade avfallsökningen, liksom den hårdnande konkurrensen om oförädlade trädbränslen.

### **Anskaffning**

Idag står den lokala anskaffningen (d.v.s. inom en radie av 200 km) av det oförädlade trädbränslet för 71 procent. Den nationella anskaffningen norrifrån står för 6 procent, den nationella anskaffningen söderifrån för 5 procent och importen för 18 procent. På fem års sikt ser man endast obetydliga förändringar av dessa förväntade procentsatser. Oförädlade trädbränslen är mycket skrymmande och dyra att transportera längre sträckor på grund av sin höga fukthalt. Det är säkert en del av förklaringen till att man även år 2015 förväntas anskaffa majoriteten av det oförädlade trädbränslet lokalt.

### **Konkurrens**

Överlag uppger respondenterna att de upplever en ökad konkurrens om trädbränslen. Denna upplevelse verkar vara beroende på anläggningens geografiska lokalisering. Anläggningar belägna i skogrika områden utan närliggande anläggningar känner inte av konkurrensen i samma grad som anläggningar som har korta avstånd till närmsta konkurrerande anläggning.

Anläggningar belägna kustnära med tillgång till hamn baserar till en större del sin råvaruförsörjning på import. Detta illustrerar återigen att landbaserade råvarutransporter är mycket kostsamma. Kraftvärmeanläggningarna producerar även fjärrvärme vilket ofta leder till att de placeras nära befolkningscentra. Annars vore det mer naturligt att förlägga anläggningarna där råvaran finns, då det rimligtvis är billigare att transportera el på nätet än biobränsle till kraftvärmeverken.

Den ökade konkurrensen om trädbränslen yttrar sig i form av högre priser vilket oroar respondenterna. Man tror att denna prisökning kommer att leda till att eldnings av avfall ökar. De flesta kraftvärmeanläggningarna inom området har dock inte tillstånd att elda avfall. Trots detta räknar man med att det totalt kommer att eldas mer avfall om fem år.

### **Framtiden**

När respondenterna uttalar sig om den framtida råvaruförsörjningen blir inte svaren så samstämmiga. Vissa anläggningar ser stora problem med ökande bränslekostnader och minskande lönsamhet. Andra är mer positiva och ser ljus på framtiden. Man tror bland annat att import kan ha en avkylande effekt om den inhemska bränslemarknaden blir överhettad. Sammantaget ser de flesta respondenter positivt på framtiden och ingen befarar att man inte skulle kunna fortsätta bedriva sin verksamhet framöver.

## **6.4 Analys av djupintervjuer**

### **Anläggningarnas förutsättningar**

Djupintervjuerna genomfördes med personer med övergripande ansvar för råvaruinköp på fyra olika kraftvärmeanläggningar i Mälardalsområdet. Dessa intervjuer spelades in för att sedan underlätta bearbetningen av materialet och få ut så mycket som möjligt av intervjuerna. Kraftvärmeanläggningarna skiljer sig åt vad det gäller storlek, vilka bränslen de eldar och var de är belägna geografiskt (i inlandet eller efter kusten). Tre av dessa fyra anläggningar måste betraktas som mycket flexibla med avseende på teknik och miljötillstånd. De har med andra ord möjlighet att elda fler bränslen än enbart trädbränslen, i vissa fall bland annat RT-flis, kreosotimpregnerade produkter, plastfraktioner, avfall och gummi. Denna flexibilitet möjliggör val av bränsle efter vad som för tillfället är billigt på råvarumarknaden och vad som

finns att tillgå. En av anläggningarna är inte lika flexibel som de andra utan eldar i stort sett bara oförädlade trädbränslen.

### **Leverantörer, inköp och lagerhållning**

Respondenterna anser att priset är den viktigaste faktorn vid köp av råvara. Råvarans kvalitet och leveranssäkerhet kommer därefter. Miljö och framförallt kundrelationer tillmäts inte alls samma betydelse. Det är förvånande att vikten av kundrelationer värderas så lågt då man samtidigt oroar sig för tillgången på råvara.

Att råvarans kvalitet värderas nästan lika högt som priset är mindre förvånande då bristande kvalitet kan leda till att produktionen blir stående eller att pannan skadas. Då spelar varken leveranssäkerhet, pris eller kundrelationer någon roll. Att kundrelationer värderas så lågt måste också betyda att det trots allt finns åtskilliga leverantörer på marknaden som kan ersätta varandra. Resultaten från djupintervjuerna kring värderingen av kundrelationer går förvånande helt emot vad Hampus Mörner kom fram till i sitt examensarbete, Kundkrav på biobränsle (Mörner, 2010). Där värderades vikten av goda kundrelationer högst.

När det gäller lagerhållningen av bränsle har respondenterna olika strategier. Antingen måste kraftvärmeverket ha ett eget lager eller så måste lagret finnas hos leverantören. Detta regleras i avtalet med leverantören och påverkar naturligtvis prisbilden. Kraftvärmeverk belägna i tätorter har generellt svårare att själva lagra råvaran då bristen på utrymme ofta kan vara ett problem.

De leverantörsavtal som finns för trädbränsle är kortsiktiga och är i regel på ett år. Kraftvärmeanläggningarna har en önskan att få något längre leverantörsavtal för trädbränsle vilket har varit svårt att genomföra då det saknas ett bra prisindex att knyta priset till. Leverantörerna vill därför hellre ha korta avtal.

Ingen av respondenterna ansåg någon av sina leverantörer vara outhärliga, vilket också svarar mot att man värdesätter kundrelationerna så lågt. Detta kan också vara ett tecken på att det än så länge finns ett överskott av leverantörer på marknaden. Ett par av respondenterna antydde dessutom att det finns bränsleleverantörer som de inte tror kommer att bli särskilt långvariga på marknaden då de inte upplevs som seriösa och då de saknar kapital. Ett annat tecken på att det finns gott om skoglig råvara och leverantörer på marknaden är att ingen av anläggningarna idag äger egen skog eller torvtäkt för att trygga den framtida råvaruförsörjningen. Dock förde man diskussioner om att i framtiden köpa skog eller torvtäkt, vilket kanske svarar mot att man känner en viss oro över prisbilden och tillgången på råvara i ett längre framtidsperspektiv.

Vikten av att ha en flexibel anläggning med avseende på teknik och miljötillstånd framträder tydligt då det möjliggör att elda de flesta olika bränslen. Endast en av respondenterna hade en panna som bara kan eldas med trädbränsle. I detta fall blir vikten av elcertifikatet större för denna producent. Den producent som är helt beroende av ett särskilt bränsle, exempelvis grot, blir naturligtvis mer kringskuren än en producent som kan välja bränsle efter vad som finns att tillgå på marknaden.

### **Miljö och politik**

Kraftvärmeverken har haft en betydande ekonomisk fördel av de gynnsamma elcertifikaten så länge man eldar biobränslen. Dock är dessa certifikat tidsbegränsade och då certifikaten går ut blir det inte lika gynnsamt att elda biobränsle. Här finns en uppenbar risk att kraftvärmeverken

börjar elda andra bränslen än biobränslen, exempelvis avfall och plastfraktioner. Ett problem för kraftvärmeverken är att de har avskrivningstider på sina investeringar på 25-30 år medan de politiska styrmedlen ändras med horisonter på 2-3 år. Detta försvårar kraftvärmeverkens planering av vad man i framtiden skall satsa och investera i. En lösning på detta problem är att satsa på anläggningar med stor flexibilitet.

### **Råvaror, råvaruförsörjning och framtida strategi**

För att lösa den framtida råvaruförsörjningen, det vill säga fram till år 2015, anser samtliga respondenter att trogna leverantörer och långtidskontrakt är en viktig strategi. Import kommer också att ha en stor betydelse. Tron på nya sortiment är också stor. Dessa resultat avviker något från resultaten i enkäten där man inte tror på så stor förändring av råvarusortiment jämfört med idag. Orsaken till det är rimligtvis att tre av de djupintervjuade anläggningarna är belägna vid kusten med tillgång till hamn. Dessa tre anläggningar har dessutom flexibla bränslepannor som tillåter eldning av flera olika sortiment.

*Anledningen till att importen anses vara så pass viktig för råvaruförsörjningen fram till 2015 kan till stor del bero på dessa kraftvärmeverks geografiska position i landet. Exempelvis att de har god tillgång till båt- och järnvägstransporter. Men det skulle även kunna betyda att det är en strategi att ta till om konkurrensen på den inhemska råvaran skulle hårdna. Den relativt stora tron på nya sortiment kan också vara en följd av den ovan nämnda konkurrensen.*

### **Råvaruförsörjning om 5 år, nya sortiment och framtida strategi**

Samtliga respondenter trodde att det skulle ske en förändring i vilka bränslen kraftvärmeverken eldar om fem år jämfört med idag. Förändringens omfattning och hur snabbt den kommer att ske beror enligt respondenterna bland annat på hur utvecklingen för de gröna certifikaten kommer att se ut de närmsta åren. Dessutom kan kraftvärmeverkens flexibilitet ha betydelse för vilka olika sorters bränslen som kommer att tas fram. Finns inte de tekniska förutsättningarna för att elda en viss typ av bränsle kommer heller inte påtryckningarna från marknaden för att ta fram bränslet och en tillhörande logistikkedja vara särskilt stora.

Skal från exempelvis nötter är ett bränslesortiment som det verkar finnas en framtidstro på bland kraftvärmeverken. Det finns i stora mängder, energivärdet är högt och det tar inte upp fukt i någon större utsträckning. Detta gör att skal lämpar sig bra för lagring samtidigt som det tål längre transporter. Dessutom kräver det inte så mycket av kraftvärmeverken i form av miljötillstånd och ombyggnationer vilket snabbt kan göra det till ett populärt bränsle om förutsättningarna i form av en bra logistikkedja tas fram.

På senare år har det diskuterats kring huruvida kraftvärmeverken kommer börja konkurrera med massabruken om massaveden om tillgången på trädbränsle inte skulle räcka till. Respondenternas åsikter kring massavedens betydelse för kraftvärmeverken om 5 år gick isär. Det fanns även en viss osäkerhet och okunskap kring denna fråga. Det är svårt att säga vad osäkerheten och okunskapen kring denna fråga beror på. En faktor kan vara att det fortfarande finns ett litet glapp mellan skogsbranschen och energibranschen i form av en bristande dialog.

En majoritet av respondenterna trodde att transportavstånden för deras råvaror skulle öka inom en femårsperiod. Det fanns även en majoritet som trodde att användningen av norrländsk energiråvara skulle öka i Mälardalen om fem år. Trots att dessa fyra kraftvärmeverk står för en mindre del av det totala antalet kraftvärmeverk i Mälardalen kan man ändå se tendenser som tyder på att det kan komma att ske en ökad förflyttning av biobränsleråvara från Norrland ner

till Mälardalsområdet. Även detta resultat skiljer sig klart från utfallet av enkäten. Tillgången till hamn med mindre kostsamma transporter har betydelse.

Det finns trots den hårdnande konkurrensen om trädbränsle i Mälardalsområdet en stark framtidstro bland kraftvärmeverken inom detta område. En faktor som får respondenterna att tro att just deras kraftvärmeverk kommer att klara sig bra även i framtiden verkar till stor del bero på anläggningarnas flexibilitet i form av miljötillstånd och teknik. De har med andra ord stor valfrihet att själva bestämma vilket bränsle som skall eldas i pannan.

Trots den starka tron på framtiden finns det dock vissa orosmoln bland respondenterna. Det som främst verkar oroa är stigande bränslepriser, utgående elcertifikat och värmepumpar. Bränslepriserna är i dag den största kostnadsposten för ett kraftvärmeverk och skulle bränslepriserna skena iväg får givetvis kraftvärmeanläggningarna lönsamhetsproblem. Elcertifikatens stora ekonomiska betydelse för kraftvärmeverken på senare år tydliggjordes i samtliga intervjuer. Utan elcertifikat kan en anläggning årligen gå miste om flera tiotals miljoner vilket i förlängningen kan leda till att man väljer billigare bränslen att elda än biobränslen.

Det ökade bruket av värmepumpar ses också som ett potentiellt hot. Framför allt mot fjärrvärmeleveranserna då priset på levererad fjärrvärmen per KWh inte ligger nämnvärt under priset för elen. Kan man då installera värmepumpar som levererar värme till cirka en tredjedel av priset för fjärrvärme är det intressant för husägarna.

Den framtida lönsamheten hos kraftvärmeverken kommer enligt respondenterna att plana ut. Detta är bland annat en följd av en hårdnande bransch och en ökad konkurrens om biobränsleråvaran.

Att svensk skogsråvara kommer att gå på export är inget som respondenterna tror kommer att ske i någon större omfattning. Dels är den svenska råvaran i dyr i jämförelse med råvara från exempelvis Baltikum. Dessutom är oförädlade bränslen skrymmande och dyra att transportera på grund av sin höga vattenmängd och relativt låga energiinnehåll. Däremot är det mer sannolikt att förädlad råvara i form av pellets och briketter kan lämna landet då dessa komprimerade och torra bränslen lämpar sig betydligt bättre för längre transporter.

De närmsta fem åren kommer de tillfrågade anläggningarna inte att bygga ut sin kraftvärmeproduktion. Däremot har hälften av anläggningarna planer på utökad kraftvärmeproduktion de kommande 5-10 åren och en anläggning planerar en lösning till 2015.

## **6.5 Analys av enkäterna och djupintervjuerna med ledning av PESTEL och SWOT**

De frågor som belysts i enkäterna och djupintervjuerna formulerades utifrån ambitionen att analysera företagen med hjälp av PESTEL-analys, SWOT-analys och Kraljics matris. Målet med detta var att få en bild av hur kraftvärmeverken ser på tillgång och efterfrågan av råvara idag om fem år. Hur påverkas de av politiska miljömål och strävan mot ökad användning av förnyelsebar energi? Hur står de rustade för att möta framtiden? Utifrån enkäterna och djupintervjuerna kan följande makrofaktorer såväl positiva och negativa för kraftvärmeverken identifieras. Faktorerna listas enligt Pestelmodellen.

**Positiva politiska faktorer**

- Ökad satsning på infrastruktur – järnväg och hamnar
- Nya miljöavtal
- Utsläppsrätter
- Politiska mål att öka andelen förnyelsebar energi

**Negativa politiska faktorer**

- Tidsbegränsning av elcertifikat

**Positiva ekonomiska faktorer**

- Ökat oljepris

**Negativa ekonomiska faktorer**

- Ökad konkurrens om skogsbränsle
- Ökat pris på skogsbränsle
- Ökade transportkostnader

**Positiva sociala faktorer**

- Konsumentkrav på CO<sub>2</sub>-neutral el
- Trend mot ett mer miljöanpassat leverne

**Negativa sociala faktorer**

- Ökat intresse för att installera braskaminer

**Positiva tekniska faktorer**

- Utveckling av nya förbränningsmetoder
- Utveckling av nya bränslesortiment
- Förändring av skogsbruket mot ökat uttag av skogsbränsle

**Negativa tekniska faktorer**

- Värmepumpar
- Utveckling av nya kärnkraftverk
- Utvecklingen av alternativa energikällor

**Positiva miljöfaktorer**

- Global uppvärmning

**Positiva legala faktorer**

- Tillstånd för bruk av olika bränslen

**Negativa legala faktorer**

- Arbetslagstiftning
- Hälso- och säkerhetslagar

Dessa makrofaktorer kan vara såväl positiva som negativa för kraftvärmeverken eller uttryckt med SWOT-terminologi ett hot eller en möjlighet för kraftvärmeverken. Företagens styrkor eller svagheter avgör hur de förhåller sig till makrofaktorerna. Utifrån enkätsvaren och djupintervjuerna kan man identifiera ett antal styrkor och svagheter.



### **Styrkor**

- Flexibla bränslepannor
- Tillstånd använda olika bränslen
- Närhet till hamnar
- Närhet till järnväg
- Stort kontaktnät med bränsleleverantörer
- Stora lagringsmöjligheter
- Förmåga ligga rätt i tiden

### **Svagheter**

- Låg flexibilitet
- Dålig transportlogistik
- Obefintliga lagringsmöjligheter

I SWOT-analysen kan man belysa hur företagen utifrån sina styrkor och svagheter hanterar makrofaktorerna utifrån om de utgör ett hot eller en möjlighet. Ett exempel utgör ett av kraftvärmeverken som varken har legala eller tekniska möjligheter att elda annat än skogsbränsle. Detta är en typisk hot/svaghetsituation om konkurrensen om råvaran hårdnar. Detta företag har som strategi att ha ett mycket utvecklat kontaktnät av bränsleleverantörer och räknar på så sätt med att ändå säkra råvaruförsörjningen. Flera av kraftvärmeverken har närhet till hamnar och också flexibla bränslepannor. På frågan om de oroar sig inför en eventuell brist på skogsbränsle uppger de att de då kan elda andra bränslen eller importera utifrån, en typisk hot/styrkesituation. De kraftvärmeverk som har små lagringsmöjligheter vilket utmärker en del av verken i närheten av stadsmiljö måste försäkra sig om att ha trygga leveranser. När efterfrågan på förnyelsebar el och fjärrvärme ökar gäller det att ha kapacitet att producera och leverera, en möjlighet/styrkesituation.

Generellt ger enkäterna och djupintervjuerna bilden av att de absolut flesta kraftvärmeverken känner sig väl rustade inför framtiden. De är medvetna om att konkurrensen om skogsbränslet liksom priserna kommer att öka och har strategier för att möta detta. De flesta av kraftvärmeverken har flexibla pannor med möjlighet att elda olika bränslesortiment. Ett tydligt hot är att elcertifikaten för ett flertal anläggningar går ut. Strategin för att möta detta kan vara att börja elda andra sortiment. En ökad efterfrågan på el och fjärrvärme gör att flera verk räknar med utbyggnad.

### **6.6 Analys av enkäten och djupintervjuer med ledning av Kraljics matris**

Vid starten av arbetet fanns stora förhoppningar om att kunna påvisa att handel med olika bränslesortiment och strategier för att upprätthålla maximal produktion skulle gå att analysera med hjälp av Kraljics matris. Nu visade det sig att detta inte var fallet. Även om kraftvärmeverken utnyttjar ett flertal olika sortiment och skaffar råvara från flera leverantörer ansåg ingen av kraftvärmeverken till exempel någon produkt som outhärlig och därmed att likställa med strategiska varor. Detta medförde även att goda relationer med leverantörerna av typ trogen kund inte värdesattes särskilt högt. Istället värdesatte man framförallt pris och kvalitet på bränslesortimentet. Detta är förvånande då det är uppenbart att tillgången på lokalt skogsbränsle i Mälardalsområdet kommer att vara begränsad. En förklaring kan vara att de flesta anläggningar har flexibla pannor som möjliggör ett nyttjande av många olika bränslen. Samtidigt måste det vara så att tillgången på bränslen fortfarande är relativt god i Mälardalen och att situationer därför inte uppstår med bränslebrist. Ett undantag var ett kraftvärmeverk som endast kunde/hade tillstånd elda skogsbränsle. Detta företag såg groten som en strategisk produkt.

## 7 Slutsatser

Potentialen för uttag av skogsbränsle i hela landet är mycket stor. Åtminstone 25 TWh per år. Flera faktorer påverkar dock hur stor den kan bli och det finns beräkningar på möjligt uttag som ligger långt högre än 25 TWh. Ekologiska, ekonomiska och praktiska begränsningar spelar en stor roll för hur mycket skogsbränsle man anser möjligt att ta ut. En faktor som skulle kunna öka tillgången på skogsbränsle är ett förändrat skogsbruk med inriktning mot detta tredje sortiment.

Det faktiska uttaget av lokalt skogsbränsle i Mälardalsområdet är mycket högt. Långt högre än vad det är i övriga delar av landet. Med tanke på planerad utökad produktion hos flera av verken och planer på nya kraftvärmeverk i området inser man att mer av framtida skogsråvara måste komma utifrån. Alternativt måste verken i framtiden utnyttja andra eller nya bränslesortiment.

Kraftvärmeverken räknar trots det inte med att i någon nämnvärd grad öka användningen av trädbränsle från Norrland där, om man medräknar Värmland och Dalarna, mer än 50 procent av potentiellt skogsbränsle finns. Däremot räknar man med att i ökad omfattning elda avfall och flera nyetableringar av avfallseldade kraftvärmeverk planeras. Redan idag har dock befintliga kraftvärmeverk kapacitet att elda mer avfall än tillgången på avfall i Sverige är. Därför importerar vi redan nu betydande volymer avfall från övriga Europa. Av flera skäl är det knappast någon långsiktigt hållbar strategi.

Betydelsen av elcertifikat och utsläppsrätter är stor för kraftvärmeverkens lönsamhet och en oro inför framtiden finns. Elcertifikaten är tidsbegränsade och när de går ut finns risk för att kraftvärmeverken övergår till andra mindre miljövänliga bränslesortiment.

De kraftvärmeverk som har flexibla värmepannor, som möjliggör bruk av olika bränslesortiment och kraftvärmeverk belägna kustnära tycks ha minst anledning att oroa sig för framtiden, då de inte är helt beroende av lokalt skogsbränsle.

Trots att kraftvärmeverken i Mälardalsområdet inte tycks vara nämnvärt oroade inför framtida tillgång på skogsbränsle får man anta att de kommer bli tvungna anskaffa betydligt mer från de norrländska skogarna. De norrländska kraftvärmeverken gör klokt i att rusta sig inför detta faktum.

# Referenser

## Litteratur

- Bloisi, W., Cook, C.W., Hunsaker, P.L. (2007) Management & Organisational Behaviour. Second European Edition. McGraw-Hill Education, Berkshire.
- Burk Wood, M. (2004) Marketing Planning – Principles into practice. Pearson Education Limited, Harlow.
- Egnell, G. (2009) Skogsskötselserien – Skogsbränsle 2009, Skogsstyrelsens förlag.
- Energimyndigheten (2010) Elcertifikatsystemet 2010. Statens Energimyndighet.
- Energimyndigheten (2009) Energiförsörjningen i Sverige – Kortsiktsprognos 2009-07-08.
- Energimyndigheten (2002) Potential och miljöeffekt av ökad biobränsleanvändning. FoU-programmet Utsläpp och luftkvalitet. Stockholm.
- Grant, R.M. (2010) Contemporary strategy analysis. Seventh edition. John Wiley And Sons Ltd. Chichester.
- Kvale, S. (2004) Den kvalitativa forskningsintervjun. Studentlitteratur, Lund.
- Lundmark, R & Söderholm, P. (2004) Brännhett om svensk skog - En studie om råvarukonkurrensens ekonomi. SNS Förlag, Stockholm.
- Mörner, H. (2010) Kundkrav på biobränsle. Examensarbeten.53. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala.
- Skogsstyrelsen (2008) Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA-VB 08. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Trost, J. (2005) Kvalitativa Intervjuer. Studentlitteratur, Lund.
- Van Weele, A. (2005), Purchasing and supply chain management. Thomson Learning, London.

## Muntliga källor

Djupintervjuer genomfördes med fyra personer med övergripande råvaruansvar på Kraftvärmeverk i Mälardalsområdet.

## Internet

- Arena Norden, [www.arenanorden.org](http://www.arenanorden.org)  
<http://arenanorden.org/?p=127> ”Sverige ökar import av sopor” 2011-08-18
- Återvunnen Energi, [www.atervunnenenergi.se](http://www.atervunnenenergi.se)  
<http://www.atervunnenenergi.se/archives/172> 2011-07-11
- Avfall Sverige, [www.avfallsverige.se](http://www.avfallsverige.se)
- <http://www.avfallsverige.se/nyhetsarkiv/nyhetsvisning/artikel/avfallsmaengderna-fortsatter-att-minska/> ”Avfallsmängderna fortsätter att minska” 2011-07-12
  - <http://www.avfallsverige.se/rapporterprojekt/rapporter/u-200906/> ”Klimatpåverkan från import av brännbart avfall 2011-07-12
- Bioenergitidningen, [www.bioenergitidningen.se](http://www.bioenergitidningen.se)
- <http://www.bioenergitidningen.se/nr-5+2009> ”Biokraft 2009 – karta” 2010-05-27”
- Energimyndigheten, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)
- <http://www.energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Nyhetsarkiv-2010/Ny-publikation-Energilaget-2010/> ”Energiläget i siffror 2010” 2010-10-29
  - <http://www.energimyndigheten.se/sv/foretag/Utslappshandel/Svenskt-Utslappsrattssystem---SUS/> ”Svenskt utsläppsrättssystem SUS” 2010-12-15
  - <http://energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Nyhetsarkiv-2009/Ny-publikation-Energilaget-2009/> ”Energiläget 2009” 2011-07-12
  - <http://213.115.22.116/System/TemplateView.aspx?p=Energimyndigheten&view=default&cat=/Broschy rer&id=e21975ead387433cac30fb3cca56f38b> ”Energiläget 2008” 2011-07-12
- Europa.eu, [www.europa.eu](http://www.europa.eu)  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/other/128151\\_sv.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/other/128151_sv.htm) ”Förberedelser för en strategi för att förebygga och återvinna avfall” 2011-07-03
- Miljöportalen, [www.miljoportalen.se](http://www.miljoportalen.se)  
<http://www.miljoportalen.se/bo-leva/varor/sopor-riktigt-vaerdefullt> ”Sopor riktigt värdefullt” 2011-07-08
- Naturskyddsforeningen, [www.naturskyddsforeningen.se](http://www.naturskyddsforeningen.se)  
<http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/klimat/energi/fossilbransle-kvar-i-fjarrvarme> ”Fossilbränsle kvar i fjärrvärme” 2011-07-04
- Nordiska Projekt, [www.nordiskaprojekt.se](http://www.nordiskaprojekt.se)  
<http://www.nordiskaprojekt.se/kraftvarme/1738/ryssland-godkanner-fortum-projekt.aspx> ”Ryssland godkänner Fortumprojekt” 2011-07-08
- Ny Teknik, [www.nyteknik.se](http://www.nyteknik.se)  
[www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/allmant/article27574.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/allmant/article27574.ece) ”Sopor ger billigast el” 2011-07-08

- Regeringskansliet, [www.regeringen.se](http://www.regeringen.se)  
<http://www.regeringen.se/sb/d/7039> "Handeln med utsläppsrätter" 2010-03-19"
- Skellefteåkraft, [www.skekraft.se](http://www.skekraft.se)  
<http://www.skekraft.se/default.aspx?di=4932> "Skellefteåkrafts anläggningar" 2010-08-25
- SkogForsk, [www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se)
1. <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/skogsbransle/Grenar-och-toppar/Metoder-for-grotuttag> "Grotanpassad avverkning" 2010-05-20
  2. <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/skogsbransle/Rakna-med-skogsbransle/Varmevarde-och-sortomvandlare-for-skogsbransle/> "Sortomvandlare skogsbränsle" 2010-05-20
  3. <http://www.skogforsk.se/sv/butiken/Ovrigt/skogsbranslesystem/> "Skogen – en växande energikälla" 2011-03-15
  4. <http://www.skogforsk.se/PageFiles/61310/Arbetsrapport%20618-2006.pdf> "Arbetsrapport skogsbränslesystem" 2011-07-12
- Skogsstyrelsen, [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se)
1. <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk-Arsbok/> "Skogsstatistisk årsbok 2009" 2010-05-28
  2. ([http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/RecAsh/Utbildningsmaterial%20Education%20Material/1.%20Utbildningsmaterial%20p%C3%A5%20svenska%20Swedish%20Education%20Package/3.%20Power-point/GROT%20\(svenska\).pdf](http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/RecAsh/Utbildningsmaterial%20Education%20Material/1.%20Utbildningsmaterial%20p%C3%A5%20svenska%20Swedish%20Education%20Package/3.%20Power-point/GROT%20(svenska).pdf)) 2011-07-20
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), [www.slu.se](http://www.slu.se)  
<http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/statistik-om-skog/skogsdata/> "Skogsdata 2010" 2010-05-
- Statistiska Centralbyrån, [www.scb.se](http://www.scb.se)  
[http://www.h.scb.se/scb/mr/enbal/guide2/en\\_frame.htm](http://www.h.scb.se/scb/mr/enbal/guide2/en_frame.htm) "Energiöversikt för kommun, län och rike 2008" 2010-10-22
- Svenska Dagbladet, [www.svd.se](http://www.svd.se)  
[http://www.svd.se/nyheter/utrikes/sopor-fran-neapel-branns-i-tyskland\\_1098355.svd](http://www.svd.se/nyheter/utrikes/sopor-fran-neapel-branns-i-tyskland_1098355.svd) "Sopor från Neapel bränns i Tyskland" 2011-07-05
- SVEBIO, Svenska Bioenergiföreningen, [www.svebio.se](http://www.svebio.se)  
<http://www.svebio.se/publikationer/potentialen-f-r-bioenergi-tillg-ng-anv-ndning> "Potentialen för bioenergi - tillgång – användning" 2010-09-30
- Svensk Fjärrvärme, [www.svenskfjarrvarme.se](http://www.svenskfjarrvarme.se)
1. [http://www.svenskfjarrvarme.se/Rapporter--Dokument/Rapporter\\_och\\_Dokument/Statistik/Fjarrvarme-i-siffror/Branslen-och-Produktion/Statistik-2008---Excel-97-2003/](http://www.svenskfjarrvarme.se/Rapporter--Dokument/Rapporter_och_Dokument/Statistik/Fjarrvarme-i-siffror/Branslen-och-Produktion/Statistik-2008---Excel-97-2003/) "Statistik 2008" 2010-12-20
  2. <http://www.svenskfjarrvarme.se/Statistik--Pris/Fjarrvarme/Energitillforsel> "Tillförd energi" 2011-07-16
- Söderenergi, [www.soderenergi.se](http://www.soderenergi.se)  
<http://www.soderenergi.se/web/Branslen.aspx> "Våra Bränslen" 2011-08-31

# Bilagor

## Bilaga 1. Enkät till kraftvärmeanläggningar i Mälardalsområdet

**1. Hur mycket bibränsle förbrukade ert företags anläggningar i Mälardalsområdet totalt under året 2009 (GWh) och hur såg fördelningen ut enligt sortimenten:**

a) oförädlade trädbränslen<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ GWh

b) förädlade trädbränslen<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ GWh

c) övrigt<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ GWh

d) avfall \_\_\_\_\_ GWh

<sup>1</sup> Grot, spån, stamvedsflis, träpulver och övriga oförädlade trädbränslen

<sup>2</sup> Pellets, briketter och övriga förädlade trädbränslen

<sup>3</sup> Övriga bibränslen inklusive torv och RT-flis

**2. Hur förväntar ni er att er förbrukningen av bibränsle ser ut år 2015 fördelat på följande bränslesortiment?**

a) förädlade trädbränslen \_\_\_\_\_ GWh

b) oförädlade trädbränslen \_\_\_\_\_ GWh

c) övrigt \_\_\_\_\_ GWh

d) avfall \_\_\_\_\_ GWh

**3. Varifrån köper ni ert oförädlade trädbränsle idag? Ange fördelningen i procent.**

a) Lokal anskaffning, d.v.s. inom en radie av 200 km \_\_\_\_\_ %

b) Nationell anskaffning norrifrån<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ %

c) Nationell anskaffning söderifrån<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ %

d) Import \_\_\_\_\_ %

<sup>1</sup>Utanför det lokala anskaffningsområdet, men norrifrån.

<sup>2</sup>Utanför det lokala anskaffningsområdet, men söderifrån.

**4. Varifrån planerar ni att köpa oförädlad trädbränsle om fem år, d.v.s. år 2015? Ange fördelningen i procent.**

a) Lokal anskaffning, d.v.s. inom en radie av 200 km \_\_\_\_\_ %

b) Nationell anskaffning norrifrån \_\_\_\_\_ %

c) Nationell anskaffning söderifrån \_\_\_\_\_ %

d) Import \_\_\_\_\_ %

**5. Upplever ert företag en ökad konkurrens om trädbränslen?**

**6. Hur yttrar sig det?**

**7. Vad tror Du om företagets framtida råvaruförsörjning?**

**Tack för att ni tog er tid att fylla i denna enkät!**

## Bilaga 2. Kraftvärmeverken inom Mälardalsområdet

*De kraftvärmeanläggningar som fick ta del av enkäten är följande och deras produktion av el för 2008 i GWh står inom parentes (Karta Biokraft 2009, Bioenergitidningen).*

Anläggning	Ort	Produktion (GWh)
Eon värme Händelöverket	Norrköping	240
E.on Värme, Åbyverket	Örebro	275
E.on Värme, Sakab	Kumla	10
ENA Energi	Enköping	100
Eskilstuna Energi & Miljö	Eskilstuna	180
Eskilstuna Energi, ORC, Vattumannen	Eskilstuna	1,5
Fortum Värme, Bristaverket	Sigtuna	185
Fortum Värme, Hässelbyverket	Stockholm	275
Fortum Värme, Högdalen G1, G6	Stockholm	300
Fortum Värme, Värtan	Stockholm	40
Karlskoga Kraftvärmeverk	Karlskoga	50
Mälarenergi, Arosverket	Västerås	630
Norrtälje Energi, Arsta	Norrtälje	35
Sala-Heby Kraftvärme, Silververket	Sala	30
Strängnäs Energi, Sevab	Strängnäs	50
Söderenergi, Igelsta	Södertälje	340
Tekniska Verken, Gärstadsverket	Linköping	150
Tekniska Verken, Kraftvärmeverket	Linköping	215
Tekniska Verken, PC Väster	Katrineholm	28
Vattenfall, Bergsättersverket	Motala	24
Vattenfall, Idbäckverket	Nyköping	100
Vattenfall, Uppsala KVV	Uppsala	355

### **Bilaga 3. Frågebatteri för djupanalys**

#### ***Allmänna frågor***

**1. Kan (teknik)och får ni (miljötillstånd) elda all typ av biobränsle alternativt avfall i era pannor?**

#### ***Leverantörer inköp och lagerhållning***

**Hur värderar ni betydelsen av följande faktorer vid era inköp av råvara? Rangordna**

- a) pris
- b) miljö
- c) leveranssäkerhet
- d) kundrelationer
- e) råvarans kvalitet

**Vad har ni för strategi kring lagerhållning? Stora eller små lagervolymer? Om små lager, hur säkrar ni leveranserna?**

**Har ni långsiktiga eller kortsiktiga leverantörsavtal?**

**Betecknar ni några av era leverantörer som oumbärliga?**

#### ***Miljö***

**Idag lyfter man ofta fram miljöaspekten när man talar om el- och värmeproduktion. Vilka fördelar har ni som producerar CO2-neutral kraftvärme?**

#### ***Politik***

**Anser du att ni påverkas positivt eller negativt av politiska beslut som rör er kärnverksamhet? Exempelvis handel med utsläppsrätter och elcertifikat**

#### ***Råvaruförsörjning idag***

**Äger ni egen skog, eller torvtäkt för att säkra bränsleleveranserna eller planerar ni att i framtiden köpa skog eller torv? Om egen skog, anpassar ni skogsbruket till högt biobränsleuttag? Gödslar ni? Nyplanterar ni åkermark?**

#### ***Råvaror***

**Betecknar ni någon av era råvaror som oumbärlig? för att få en bra bränslemix i pannan? Kan brist på denna vara i förlängningen leda till stopp i produktionen?**

#### ***Råvaruförsörjning om 5 år och framtida strategi***

**Vad har ni för strategi för att lösa den framtida råvaruförsörjningen (5-årsperspektiv)?**

#### ***Svara ja/nej***

- a) trogna leverantörer och långtidskontrakt
- b) spotmarknaden
- c) import
- d) egen skog/torv
- e) nya sortiment
- f) spillvärme/kombinatlösningar



**Tror du att det kommer ske en förändring i vilka råvaror och sortiment kraftvärmeverken eldar om 5 år jämfört med idag?**

**Kommer massaveden att få större betydelse för Kraftvärmeverken om 5 år?**

**Hur kommer användningen av norrländska energiråvaror i Mälardalen se ut om 5 år?  
*a)öka, b)minska, c)oförändrat?***

**Kommer transportavstånden för era råvaror om 5 år  
*a)öka, b)minska, c)oförändrat?***

**Vilka styrkor har ert företag som gör att ni har möjlighet att klara av framtida ökade krav?**

**Vad ser ni som det största hotet för kraftvärmeverkens lönsamhet i framtiden?**

**Vad tror ni om den ökade konkurrensen om råvaran? Kan den i framtiden leda till att aktörer slås ut från marknaden?**

**Vad tror du om kraftvärmeverkens framtida lönsamhet?**

**Ser ni det som troligt att utländska företag börjar handla råvara från Sverige? Vilken betydelse skulle det i förlängningen kunna få?**

**Planerar ni någon utökad kraftvärmeproduktion de kommande 5 åren?**

**Vad ser ni för behov av nya logistiklösningar för att effektivisera försörjningen om 5 år?**

## Bilaga 4. Svensk Fjärrvärmes statistik för 2009

*Förbrukningen av oförädlade trädbränslen hos de 16 KVV som besvarat enkäten*

Anläggning	Ort	Förbr. oförädlad trädbränsle(GWh)
Eon värme, samtliga	Mälardalen	1115
ENA Energi	Enköping	227
Eskilstuna Energi & Miljö	Eskilstuna	816
Fortum Värme, samtliga	Sigtuna	926
Karlskoga Kraftvärmeverk	Karlskoga	0
Norrtälje Energi, Arsta	Norrtälje	143
Söderenergi, Igelsta	Södertälje	419
Tekniska Verken, PC Väster	Katrineholm	82
Vattenfall, Bergsätterverken	Motala	199
Vattenfall, Idbäckverket	Nyköping	96
<b>Totalt</b>		<b>4023</b>

# **Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala**

## **Rapporter/Reports**

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogsbrukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

## **Examensarbeten/Master Thesis**

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeffekter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnettot i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andræ, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörsstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kundens uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? -A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. Optimizing Wood Supply for Setra. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber's sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
78. Holmgren, R. 2011. Norra Skogsägarnas position som trävaruleverantör – en marknadsstudie mot bygghandeln i Sverige och Norge. *Norra Skogsägarnas position as a wood-product supplier – A market investigation towards the builder-merchant segment in Sweden and Norway*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
79. Carlsson, A. 2011. Utvärdering och analys av drivningsentreprenörer utifrån offentlig ekonomisk information. *Evaluation and analysis of harvesting contractors on the basis of public financial information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
80. Karlsson, A. 2011. Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB. *Possibilities for using harvester measurement as a basis for payment at Derome Skog AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
81. Jonsson, M. 2011. Analys av flödesekonomi - Effektivitet och kostnadsutfall i Sveaskogs verksamhet med skogsbränsle. *Analysis of the Supply Chain Management - Efficiency and cost outcomes of the business of forest fuel in Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
82. Olsson, J. 2011. Svensk fartygsimport av fasta trädbaserade biobränslen – en explorativ studie. *Swedish import of solid wood-based biofuels – an exploratory study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
83. Ols, C. 2011. Retention of stumps on wet ground at stump-harvest and its effects on saproxylic insects. Bevarande av stubbar vid stubbrytning på våt mark och dess inverkan på vedlevande insekter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
84. Börjegren, M. 2011. Utvärdering av framtida mätmetoder. *Evaluation of future wood measurement methods*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
85. Engström, L. 2011. Marknadsundersökning för högvärdiga produkter ur klenkubb. *Market survey for high-value products from thin sawn timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
86. Thorn-Andersen, B. 2012. Nuanskaffningskostnad för Jämtkrafts fjärrvärmeanläggningar. *Today-acquisition-cost for the district heating facilities of Jämtkraft*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
87. Norlin, A. 2012. Skogsägarföreningarnas utveckling efter krisen i slutet på 1970-talet – en analys av förändringar och trender. *The development of forest owners association's in Sweden after the crisis in the late 1970s – an analysis of changes and trends*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
88. Johansson, E. 2012. Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet – Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen 2010-2015. *The balance of wood fuel in the region of Mälardalen – The CHP plants view of the raw material supply 2010-2015*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala





Distribution  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skogens produkter  
Department of Forest Products  
Box 7008  
SE-750 07 Uppsala, Sweden  
Tfn. +46 (0) 18 67 10 00  
Fax: +46 (0) 18 67 34 90  
E-mail: [sprod@slu.se](mailto:sprod@slu.se)